АКАДЕМИЯ НАУК
СОЮЗА СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

БЮЛЛЕТЕНЬ КОМИССИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ЧЕТВЕРТИЧНОГО ПЕРИОДА

1929 ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР • ЛЕНИНГРАД № 1

Б Ю Л Л Е Т Е Н Ь
КОМИССИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ
ЧЕТВЕРТИЧНОГО ПЕРИОДА

Напечатано по распоряжению Академии Наук СССР
Август 1929 г.
За Непременного Секретаря академик *В. Комаров*

Редактор издания академик Ф. Ю. Левинсон-Лессинг

Начато набором в апреле 1929 г. — Окончено печатанием в августе 1929 г.

2 тит. л. + 2 нен. + 48 стр. (6 рис.) + 4 табл.

Статформат $Б_5$

Ленинградский Областлит 35611. — 3 6/16 печ. л. — Тираж 1000

Типография Академии Наук СССР. В. О., 9 линия, 12.

ОГЛАВЛЕНИЕ — SOMMAIRE

Заглавие, отмеченное звездочкой, является переводом заглавия оригинала
Le titre marqué d'un astérisque est une traduction du titre original

БЮЛЛЕТЕНЬ КОМИССИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ЧЕТВЕРТИЧНОГО ПЕРИОДА
1929 • BULLETIN DE LA COMMISSION POUR L'ÉTUDE DU QUATERNAIRE • № 1

С. А. ЯКОВЛЕВ

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КОМИССИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ЧЕТВЕРТИЧНОГО ПЕРИОДА (КЧ)
за 1927 и 1928 гг.

ВОЗНИКНОВЕНИЕ И ПЕРВЫЙ (1927) ГОД ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОМИССИИ

Второй всесоюзный Геологический Съезд, состоявшийся в сентябре 1926 г. в Киеве, вынес постановление о необходимости учреждения в СССР Института по изучению четвертичных отложений.

Во исполнение этого постановления акад. В. И. Вернадский, бывший председателем II Геологического Съезда, созвал 14 января 1927 г. в Ленинграде совещание из научных деятелей, заинтересованных в изучении четвертичных отложений. На его приглашение откликнулись не только геологи-четвертичники, но и представители других наук, соприкасающиеся с исследованиями четвертичного периода. Из Москвы на это совещание приехали: акад. А. П. Павлов, профессора: А. Д. Архангельский, Г. Ф. Мирчинк, А. А. Борзов, А. М. Жирмунский, В. С. Доктуровский, А. А. Чернов; из Киева — Б. Л. Личков; из Смоленска — А. В. Костюкевич-Тизенгаузен; из Одессы — Г. И. Танфильев и Г. Г. Махов; из Краснодара — С. А. Захаров; из Воронежа — Б. А. Келлер.

Из Ленинградских ученых присутствовали академики: В. И. Вернадский, Ф. Ю. Левинсон-Лессинг, П. П. Сушкин; профессора: Л. С. Берг, А. П. Герасимов, К. Д. Глинка, А. А. Григорьев, П. П. Ефименко, П. А. Земятченский, Б. Л. Исаченко, Н. И. Кузнецов, Н. М. Книпович, Б. Б. Полынов, А. Н. Самойлович, В. Н. Сукачев, Б. А. Федченко, Я. С. Эдельштейн, М. Э. Янишевский, С. А. Яковлев; геологи: Б. К. Лихарев, Н. Ф. Погребов, М. М. Тетяев, А. В. Фаас и др. Всего на организационном совещании присутствовало свыше 100 ученых.

После речей представителей различных научных дисциплин, говоривших о необходимости изучения четвертичных отложений для геологии, ботаники, зоологии, географии, археологии, почвоведения и агрономии, совещание постановило: ввиду трудности организации в настоящее время самостоятельного научного Института по исследованию Четвертичного времени — просить Академию Наук учредить при ней Комиссию по изучению Четвертичного периода (КЧ).

Председательствовавший на совещании акад. В. И. Вернадский представил постановление этого совещания на усмотрение Общего Собрания Академии Наук 15 января 1927 г. На этом собрании было постановлено учредить при Академии Наук «Комиссию по изучению Четвертичного

периода» в составе всех присутствовавших на организационном совещании 14 января. Председателем Комиссии был назначен акад. А. П. Павлов, а заместителями его — акад. П. П. Сушкин и акад. Ф. Ю. Левинсон-Лессинг. 20 января того же года собралось первое заседание учрежденной Комиссии, на котором акад. А. П. Павлов доложил вышеуказанное постановление Общего Собрания Академии Наук. Ученым секретарем Комиссии был избран С. А. Яковлев. На этом же собрании было постановлено для связи с научными учреждениями, заинтересованными в деле изучения четвертичного периода, предложить последним послать в состав Комиссии по изучению Четвертичного периода своих представителей. По этому предложению Комиссии учреждениями делегированы были следующие лица: от Главного Ботанического Сада — В. Н. Сукачев, от Геологического Комитета — М. Э. Янишевский, И. В. Даниловский и В. М. Тимофеев, от Петергофского Естеств.-Научного Института — К. М. Дерюгин, от Географического Факультета Ленинградского Университета — Я. С. Эдельштейн, от Института Археологической Технологии — М. И. Тихий.

21 февраля 1927 г. в Москве образовалась Секция Комиссии по изучению Четвертичного периода под председательством акад. А. П. Павлова. Секретарем Секции был избран А. М. Жирмунский.

В заседании Комиссии по изучению Четвертичного периода от 24 марта 1927 г., по предложению Ф. Ю. Левинсон-Лессинга, был образован Ученый Совет Комиссии, в состав которого, кроме Президиума Комиссии, вошли: Ю. М. Шокальский, от Геологического Комитета — И. В. Даниловский и В. М. Тимофеев, от Академии Истории Материальной Культуры — П. П. Ефименко, от Главного Ботанического Сада — В. Н. Сукачев, от I Московского Университета — Г. Ф. Мирчинк, Петергофского Естеств.-Научного Института — К. М. Дерюгин, Почвенного Института АН — К. Д. Глинка, от Географического Факультета Ленинградского Университета — Я. С. Эдельштейн, от Геологического Кабинета Ленинградского Университета — П. А. Православлев.

За первый год своего существования Комиссия имела 6 заседаний в Ленинграде и 1 — в Москве, совместно с Московской Секцией. На этих заседаниях были сделаны следующие доклады: С. А. Яковлев «О четвертичных отложениях Новгородской губ.», «О геологических условиях находок д-ра Григоровича» и «О связи Балтийского бассейна с бассейном р. Волги в позднеледниковое время»; К. К. Марков «О геохронологическом методе де-Геера и о результатах его применения в различных странах»; В. И. Громов «Геология и фауна палеолитических стоянок Енисейской губ.»; А. Л. Рейнгард «О современном состоянии наших сведений об оледенении Кавказа в ледниковый период»; Н. А. Григорович «О находках предполагаемых окаменевших мозгов людей ледникового периода в местности Одинцово под Москвой»; Б. К. Гинце «Морфологические черты строения малого экземпляра одинцовских окаменелостей»; В. В. Троицкий «Антропологическое исследование нижней части большого окременевшего объекта из находок д-ра Григоровича»; К. И. Висконт «О результатах минералогического исследования шлифов из большого окремневшего объекта из находок д-ра Григоровича»; А. Н. Розанов «Стратиграфия послетретичных отложений Московской губ.»; В. Н. Сукачев «Фитопалеонтология четвертичных отложений с. Троицкого»; Б. Ф. Земляков «Доисторический человек Северозападной области в связи с ее геологической историей в четвертичный период».

Московская Секция Комиссии имела в 1927 г. три заседания, из которых одно было совместным с Комиссией по изучению Четвертичного периода, а на двух других были заслушаны доклады: А. М. Жирмунский

«Обзор русской и иностранной литературы по изучению четвертичного периода за последние годы» и А. Н. Розанов «Стратиграфия и возраст четвертичных отложений Московской губ.».

По поручению Комиссии Московской Секции, были организованы и проведены в конце сентября для членов Комиссии следующие экскурсии по осмотру четвертичных отложений: 1) на древне-аллювиальные и ледниковые отложения около с. Троицкого на р. Москве, 2) для ознакомления с ледниковыми и межледниковыми отложениями около ст. Одинцово и 3) на торфяники около сел. Орехово-Зуево.

В этих экскурсиях приняли участие 52 члена Комиссии.

ВТОРОЙ (1928) ГОД ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОМИССИИ

Втечение второго года существования КЧ произошли следующие изменения в составе Комиссии, ее Призидиума и Совета. Число членов возросло до 160 человек. Комиссия понесла тяжелую утрату в лице акад. П. П. Сушкина, умершего осенью 1928 г. Далее Комиссия лишилась, за преждевременной кончиной, одного из членов своего Ученого Совета — акад. К. Д. Глинки.

На место П. П. Сушкина заместителем председателя был избран проф. Л. С. Берг.

Ученый Совет был пополнен следующими лицами: от Почвенно-Геологической Комиссии Геологического Комитета — М. Э. Янишевский, от Зоологического Музея АН — А. А. Бялыницкий-Бируля, от Почвенного Института АН — Б. Б. Полынов, от Музея Этнографии и Антропологии АН — Б. Н. Вишневский, от Русского Музея — Г. А. Бонч-Осмоловский и персонально — Н. И. Кузнецов и А. М. Жирмунский.

На средства, ассигнованные Академией Наук, Комиссия в 1928 г. снарядила 2 экспедиции: одну, под руководством Г. А. Бонч-Осмоловского, для раскопок стоянок палеолитического человека в крымских пещерах, другую — под начальством К. К. Маркова — в Северозападную область для изучения ленточных глин по геохронологическому методу де-Геера.

Кроме того, Комиссия приступила к организации «Галлереи четвертичного времени и доисторического человека при Геологическом Музее Академии Наук». Организация Галлереи поручена ученому секретарю А. С. Яковлеву, а помощниками его избраны: на должность научного сотрудника К. К. Марков и на должность научно-технического сотрудника И. И. Краснов.

Согласно постановлению Комиссии от 8 декабря 1927 г., характер научных работ Комиссии был изменен в том смысле, что, помимо докладов на индивидуальные темы, делающихся в Комиссии по предложению отдельных членов ее, в начале года был разработан план тем для коллективной разработки членами Комиссии отдельных вопросов четвертичного периода.

Темами для коллективной разработки в первую половину 1928 г. были намечены: 1) Новые местонахождения древних материковых песков на Русской равнине; 2) Бореальная трансгрессия; 3) Обзор новейших данных по палеолиту в СССР.

В разработке первой темы приняли участие Б. Б. Полынов, Б. Ф. Земляков, Н. А. Кулик, М. А. Лаврова, С. А. Яковлев, А. В. Хабаков, К. К. Марков. В сделанных ими на заседании 26 января докладах были сообщены сведения о вновь открытых древних материковых песках: Б. Ф. Земляковым «О песках Баковского у. Новгородской губ.»; Н. А. Куликом «О песках Печорского края»; М. А. Лавровой «О песках побережья Белого моря»;

С. А. Яковлевым «О песках Тихвинского района Ленинградской области»; К. К. Марковым «О песках Ямбургского у.»; А. В. Хабаковым «О песках Вятской губ.».

В вступительном докладе Б. Б. Полынов изложил свою точку зрения на образование дюнных холмов, согласно которой бугристые пески, известные под названием дюн, в действительности представляют собой нередко деструктивные формы, или же смешанные деструктивно-аккумулятивные формы, в основе своей имеющие деструктивное ядро, лишь с поверхности одетое чехлом нанесенного ветром песка. Теорию эту, подробно изложенную докладчиком в его работе о песках Донской области,[1] Б. Б. Полынов иллюстрировал новыми примерами, заимствованными из его наблюдений в Монголии. Доклад Б. Б. Полынова напечатан в Известиях АН за 1928 г.

В последующих сообщениях Н. А. Кулик, М. А. Лаврова, Б. Ф. Земляков, К. М. Маляревский, С. А. Яковлев, К. К. Марков и А. В. Хабаков изложили ряд новых наблюдений над характером древне-дюнных областей различных районов Европейской части СССР.

Распространение древне-дюнных песков. На северовостоке Европейской части России — в Припечорской тундре, по исследованиям Н. А. Кулика, пески особым распространением пользуются вдоль берегов рек и океана и на водоразделах, где они тянутся от южной оконечности хребта Пай-Хоя через тундру к низовьям Печоры. Пески Печорского края, за редкими исключениями, не образуют типичных дюнных скоплений и, вероятно, лишь частью обязаны своим происхождением ветру. Следы современного развевания приурочены, главным оброзом, к берегам рек. Это так называемые «яреи». Мелкие дюны встречаются вблизи побережья океана, среди озер в центральной части тундры и, в особенности, на речных террасах в верховьях Печоры и на Печоро-Камском водоразделе.

М. А. Лавровой были описаны дюны на побережьи Онежского полуострова в Белом море. В этом районе дюны образуются в настоящее время за счет перевевания песчаных морских террас на северном берегу полуострова между с. Дураковым и дельтой Сев. Двины и на западном берегу — близ устья р. Летней Золотицы и между с. Покровским и Талищей.

Древние дюны вблизи побережья Онежского полуострова были встречены М. А. Лавровой также в различных пунктах (с. Дураково, с. Лопшеньга, устья нескольких речек). Общая площадь древних дюн — 6—8 *кв. км*, причем древне-дюнная область имеет вид длинной и узкой, параллельной берегу, полосы. Древние дюны расположены на поверхности древней морской террасы, абсолютная высота которой 10—13 *м*.

А. В. Хабаков производил свои наблюдения над древними дюнами Вятской губернии, в уездах Нолинском и Малмыжском близ пристани Медведки.

Древние дюны приурочены здесь ко второй древнеаллювиальной террасе р. Вятки. Отдельные дюнные холмы взбираются и на коренной берег.

К ЮЗ от этого района древние материковые дюны были встречены и описаны Б. Ф. Земляковым в юговосточной части Краснобаковского у. Нижегородской губ. На всем исследованном пространстве в 270.000 *кв. км* древние дюны пользуются широким распространением. С З древне-дюнная область ограничена р. Ветлугой, на севере и востоке, вероятно, переходит в смежную Вятскую губ., а на юге граничит с обширным понижением, охватывающим нижнее течение р. Ветлуги.

---

[1] Б. Б. Полынов. Пески Донской области, их почвы и ландшафты. Тр. Почв. Инст., Лгр., 1926, вып. I.

В пределах Череповецкого округа, в бассейне р. Мологи древние материковые дюны встречены были К. М. Маляревским, а западнее в Тихвинском районе — С. А. Яковлевым. Во втором случае площадь, занятая дюнными песками, около 500 *кв. км* (нижнее течение р. Тихвинки и ее притоков Нудоксы, Шомушки, Рыбежки). В пределах занятой песками равнины дюны рассеяны в виде отдельных пятен, чередующихся с пространствами, лишенными дюнных скоплений. Дюнные пятна имеют характер более или менее значительных скоплений, площадью в десятки квадратных километров, или же — отдельных дюн.

Еще далее к З в северозападной части Ленинградского округа древние дюны встречены были К. К. Марковым. Древне-дюнная область расположена здесь в восточной части перешейка, отделяющего Чудское озеро от Финского залива, на водоразделе между р. Лугой и р. Наровой, откуда она, повидимому, переходит и далее на З за р. Нарову, принадлежащую уже Эстонии. Указанная область является низменной равниной, слабо поднимающейся с С на Ю (от 25 до 50 *м* абс. выс.). Исследованная площадь занимает около 1000 *кв. км*. На фоне этой идеально плоской, сильно заболоченной равнины местами поднимаются дюнные возвышенности в виде небольших изолированных дюн или более или менее значительных дюнных скоплений.

Формы и строение древних дюн. В Большеземельской тундре, по данным Н. А. Кулика, «замечательно отсутствие достаточно ярко выраженных следов древних передвижений песка в форме закрепленных дюн или барханов». Несмотря на значительную силу ветра и другие благоприятные условия, лишь очень редко пески носят характер типичных дюнных всхолмлений (Балбанские дюны на р. Уссе). Отсутствие типичных дюнных форм Н. А. Кулик объясняет неглубоким залеганием мерзлоты в почве, втечение 9 месяцев в году «превращающей всю тундру в твердую плиту».

На северовосточном побережьи Онежского п-ова древние дюны, расположенные на 10—13 *м* террасе, имеют характер параллельных берегу дюнных гряд, высота которых с удалением от берега моря повышается. Иногда наблюдаются отдельные, довольно высокие, до 5—6 *м* холмы. Характерная особенность дюнных валов — большая крутизна их западных и юговосточных склонов, обращенных к морю, в противоположность современным дюнам, имеющим пологий морской и крутой юго-югозападный склон, обращенный к суше.

В Вятской губ. близ пристани Медведки А. В. Хаваков отмечает наличие дюнных дуг, крутой склон и боковые ветви которых неизменно обращены к ССЗ и СЗ, реже к СВ. Часто отдельные дюны соединяются в гряды, вытянутые с ЗЮЗ на ВСВ. Углы пологих (южных и восточных) склонов имеют 7—19° крутые (северозападные) склоны — 17—25° наклона.

Весьма значительное развитие дугообразных дюн было отмечено Б. Ф. Земляковым в бассейне р. Ветлуги (Нижегородской губ.). Типичной формой таких дугообразных или параболических дюн является вал от 4 до 8 *м* высотой, изогнутый в виде дуги, с рогами, обращенными к Ю, ЮВ или ЮЗ. Почти всегда выражена ассиметрия склонов, причем выпуклая сторона дуг обладает крутыми (25—30° наклона), а вогнутая — пологими склонами (8—10°). Таким образом, склоны параболических дюн Ветлужского района обращены к северной, пологие склоны — к южной половине горизонта.

Помимо пораболических дюн Б. Ф. Земляковым были встречены и бугристые пески, имеющие вид неправильной формы холмов.

Дугообразные или параболические дюны с рогами, обращенными к З, были описаны К. М. Маляревским в бассейне р. Мологи.

В Тихвинском районе С. А. Яковлев различает следующие морфологические типы древних материковых дюн: 1) валообразные дюны — длинные, до нескольких километров и невысокие (2—4 *м*) дюнные валы, с выраженной ассиметрией склонов и довольно различным простиранием: на СВ, С, СЗ. Подветренные склоны — на З, СЗ, ЮЗ. Нередко валообразные дюны принимают параболическую форму с наветренным вогнутым склоном; 2) дюнные гривы отличаются от валообразных дюн более значительной высотой в 10—12 *м* и менее отчетливой ассиметрией склонов; 3) рядовые дюны, образующие параллельные друг другу серии валообразных дюн, более значительной высоты с наветренными западными и северозападными склонами, 4) песчаные, неправильной формы холмы — бугристые пески.

В северозападной части Ленинградского округа К. К. Марков различает следующие формы древних материковых дюн: 1) неправильного вида всхолмления и 2) грядообразные дюны. Гряды вытянуты обычно с ССВ на ЮЮЗ и достигают длины до 2,5 *км* при высоте до 10 *м*. Склоны, обращенные к З или СЗ, более пологи, чем восточные склоны. Грядообразные дюны иногда очень низки, напоминают в этих случаях береговые валы; 3) параболические дюны с рогами, обращенными к ЗСЗ, и более пологими вогнутыми склонами.

Направление ветров, образовавших дюны. Морфологические особенности дюн и некоторые другие данные дают возможность следующим образом восстановить направление образовавших их ветров.

На северовосточном берегу Онежского п-ова дюны носят на себе следы воздействия югозападных ветров, т. е. ветров с суши. Береговые дюны, которыми являются и древние дюны Онежского п-ова, образуются обычно ветрами, дующими с моря.

М. А. Лаврова предполагает, что и исследованные ею древние дюны были вначале насыпаны морскими северовосточными и восточными ветрами, но впоследствии переформированы югозападными ветрами, что и отразилось на более значительной крутизне их северовосточных, обращенных к морю, склонов.

В Вятской губ. ветры, образовавшие дюны, дули с Ю, ЮВ и ЮЗ (ассиметрия склонов дюн). В настоящее время втечение мая — июля в Вятской губ. дуют северозападные и северо-северозападные ветры, но, начиная с августа, осенью устанавливаются югозападные ветры, приближающиеся по направлению к ветрам периода образования дюн. А. В. Хабаков считает, что формирование вятских дюн происходило, главным образом, осенью каждого года, когда в юговосточной части Европейской СССР устанавливался барометрический максимум, образовывавший близкую к современной, в ту же часть года, систему устойчивых ветров южных румбов.

Сопоставляя морфологические особенности нижегородских дюн, Б. Ф. Земляков приходит к выводу, что исследованные им дюны также насыпаны ветрами южной половины горизонта.

Иного направления были ветры периода образования дюн в областях, лежащих значительно западнее — в Тихвинском районе и западной части Ленинградского округа. Здесь дюны насыпаны западными и северозападными ветрами, как показывает бо́льшая пологость западо-северозападных склонов дюн, ориентировка данных парабол рогами к ЗСЗ и прислонение дюн с З к моренным площадям. Таким образом, и в этих двух последних областях дюны насыпаны ветрами, по направлению близкими к преобладающим в настоящее время западным ветрам, отличавшимися от них лишь слабым отклонением вправо (западные и северозападные ветры, вместо преобладающих ныне западных и югозападных ветров).

Возраст древних дюн. Для образования дюн необходимо отсутствие сплошного покрова растительности. Уже одно это обстоятельство указывает на образование древних дюн различных частей в Европейской части СССР в иных, чем современных условиях.

В Большеземельской тундре Н. А. Кулик, отмечая отсутствие резко выраженных древне-дюнных образований, а также значительное сопротивление поверхности песков развеванию, благодаря мерзлоте, считает, что древние дюны вообще никогда не пользовались в этой области значительным распространением. Климатические условия здесь со времени освобождения Припечорского края от морских вод последней трансгрессии оставались, в общем, столь же неблагоприятными для образования дюн, как и в настоящее время.

Максимальный возраст песчаных, лишь отчасти дюнных, скоплений Печорского бассейна, имеющих морское и местами речное происхождение, определяется временем окончательной регрессии вод Ледовитого океана.

Для определения возраста древних береговых дюн Онежского п-ова, М. А. Лаврова приводит следующие данные. Как показало изучение строения дюн, многие из них заключают в себе погребенный гумусовый горизонт и расположенные под ним подзолистый и иллювиальный горизонты. Наличие такого горизонта указывает на длительный период покоя дюн, покрывшихся хорошо сформированной почвой. Как показали археологические исследования А. Я. Брюсова, производившиеся в этом районе, в верхней части погребенного подзолистого горизонта, под гумусовым слоем встречаются археологические остатки (керамика) неолитического времени, относимые А. Я. Брюсовым ко времени около 1000 лет до н. э.

Таким образом датируется период закрепления дюн, относимый М. А. Лавровой к концу суббореального сухого периода. Дюны образовались, следовательно, втечение суббореального периода.

Некоторым указанием на возраст вятских древних материковых дюн является преимущественное нахождение их на поверхности второй террасы р. Вятки, образование которой А. В. Хабаков склонен относить к концу последней ледниковой эпохи, более или менее соответствующей финигляциальному периоду скандинавских исследователей. Значительная величина дюн в области, покрытой в настоящее время лесом, а также находки ряда ксерофильных растений в районе пристани Медведки являются доказательствами образования дюн в условиях сухого климатического режима. А. В. Хабаков, однако, отмечает отсутствие указаний на полупустынный или пустынный режим в этом районе, а также на отсутствие связи между ветрами, образовавшими вятские дюны, и ледниковыми фенами (гипотеза Тутковского).

Время образование дюн Ветлужского района Б. Ф. Земляков рисует следующим образом.

Дюны этой области расположены на северной окраине обширной котловины, охватывающей нижнее течение р. Керженца и р. Ветлуги от впадения р. Усты до правого коренного берега р. Волги. Во время начала отступления ледника великого оледенения эта котловина была занята обширным озерным разливом, располагавшимся у края ледника. Отложившиеся в нем песчаные слои (так называемые древне-волжские песчаные остатки) дали затем начало дюнным пескам, позднее закрепленным растительностью. Момент формирования древних материковых дюн Нижегородской губ. относится, таким образом, ко времени начала отступания ледникового покрова максимального оледенения. Последующие климатические изменения, как, например, суббореальный период, едва ли создали условия, благоприятные для сколько-нибудь значительной переработки дюн.

Возраст тихвинских дюн С. А. Яковлев определяет, основываясь на времени появления в данном районе сплошного растительного покрова, относящегося к иольдиевому времени. Так как даже в сухой суббореальный период изменение климата вряд ли могло вызвать значительное поредение растительности, приходится остановиться на времени от отступания ледника последнего оледенения до середины иольдиевого времени как на единственном периоде, когда образование дюн было возможно.

В Тихвинском районе есть и прямое доказательство образования дюн еще до суббореального периода. Это — нахождение в междудюнной затерфованной котловине близ оз. Царицынского пограничного горизонта, образовавшегося после закрепления дюн.

В северозападной части Ленинградского округа древне-дюнные пески залегают на немых озерноледниковых песках, лежащих на ленточной глине, а последняя в свою очередь — на морене. Геохронологическое изучение ленточной глины показало, что озерноледниковые пески начали отлагаться не ранее, чем через 400 л. после отступания ледника, когда край его лежал в 40—50 *км* к северу. Дюнные пески, образовавшиеся из перевеянных озерноледниковых, очевидно, еще моложе. Бурение торфяников, лежащих на дюнном песке, максимальный возраст которых оказался позднебореальным, указывает, что материковые дюны Ленинградского района заросли еще до конца бореального периода. Если же принять во внимание соображение о времени появления растительного покрова, останется прийти к выводу, что дюны Ленинградского района образовались не ранее, чем через 400 л. после отступания ледника из исследованного района (в действительности, несомненно, еще позднее) и до первой половины иольдиевого периода.

Бореальной трансгрессии Комиссия посвятила два заседания — 29 марта и 26 апреля 1928 г. На этих заседаниях сделали доклады: Н. А. Кулик «О бореальной трансгрессии»; М. А. Лаврова «О бореальной трансгрессии на Сев. Двине»; Б. К. Лихарев «О бореальной трансгрессии в области р. Ваги» и А. А. Чернов «О типах ледниковых отложений Печорского края». Эти доклады частью печатаются в Докладах Академии Наук (доклад М. А. Лавровой), частью напечатаны в других изданиях: значительная часть доложенного Б. К. Лихаревым — в Изв. Геол. Ком. за 1919 г., т. XXXVIII, № 3.

Итоги сообщений докладчиков, а также оживленного обмена мнений, последовавшего по поводу докладов, могут быть формулированы в следующем виде.

Границы бореальной трансгрессии. Северозападная граница бореальной трансгрессии до сих пор обозначалась по впадине р. Сев. Двины, и лишь в береговой полосе Белого моря она проводилась несколько западнее. Исследования М. А. Лавровой и открытие Н. И. Толстихиным бореальных отложений в среднем течении р. Онеги около Бирючевских порогов позволяет отодвинуть эту границу далее к З, в область Беломорско-Онежской низменности. Находки Воллосовичем отложений с межледниковой морской фауной у Петрозаводска и находки Н. В. Потуловой под Ленинградом показывают тот путь, по которому бореальная трансгрессия соединялась с ванной Балтийского моря.

Так как последняя существует еще с доледникового времени, то едва ли можно сомневаться в том, что бореальная трансгрессия шла через Балтику в Германию, где межледниковые отложения с морской фауной найдены в устьях Вислы и Эльбы.

По Чернышеву, бореальная трансгрессия к Ю простиралась до местностей с высотой в 150 *м*. Н. И. Толстихин для залегания нижнебореальных

отложений дает цифру в 100 *м*. Б. К. Лихарев указывает залегание морских береговых осадков в бассейне р. Ваги на высоте 117 *м*. Можно думать, что береговая линия бореального моря проходила выше, чем положение бореальных осадков. Но и наблюденная высота залегания бореальных морских отложений в бассейне Ваги превышает положение Кубенского и Белого озер, водораздельных между Балтикой, бассейном Сев. Двины и бассейном Волги, высота которых определяется в 100 и 110 *м*. Поэтому надо полагать, что бореальная трансгрессия продвигалась через область водораздельных озер не только в Онежско-Ладожско-Балтийскую впадину, но и в сторону Волги. Но как ни заманчиво объяснять присутствие в Каспийском море таких северных форм как *Phoca hispida, Idothea entomon, Mysis oculata, Limnocalanus grimaldi, Gammaracantus loricatus* и др. — проникновением в Каспий вод бореальной трансгрессии через бассейн Волги, от этого предположения пока надо воздержаться, так как не изучены эпирогенические движения земной коры, бывшие втечение последнего ледникового периода в области верхней Волги, которые могли совершенно изменить высотные отношения, существовавшие здесь во время бореальной трансгрессии.

Южная граница бореальной трансгрессии остается так же, как ее провел Чернышев — по бассейну р. Вычегды. Восточным пределом трансгрессии являются западные предгорья Урала, совпадая приблизительно с бассейном р. Усы. Что же касается юговосточной части трансгрессии, приводимой ранее до верховьев р. Печоры и даже верхних притоков р. Камы, то, как показали исследования А. А. Чернова, морских бореальных отложений здесь не обнаружено.

По прежним воззрениям, трансгрессия в южной части ее распространения проникала в области суши по долинам рек в виде ингрессий, но, как выяснилось из доклада Б. К. Лихарева, а также из исследований Н. И. Толстихина, морские бореальные отложения лежат здесь значительно выше речных впадин и встречаются в межречных пространствах, из чего можно заключить, что здесь имела место не ингрессия, а трансгрессия моря.

Относительно времени бореальной трансгрессии большинство докладчиков сходятся на том, что она относится к межледниковому времени;[1] поэтому прежнее представление о бореальной трансгрессии как о послеледниковой теперь должно быть оставлено.

Еще В. Рамзай, исходя из нахождения обломков морских раковин в нижней морене, поставил вопрос: «не имеется ли в России морских отложений предледникового времени, отвечающих предледниковой трансгрессии и очень возможно, что морской постплиоцен севера не является образованием одной только межледниковой эпохи». Б. К. Лихарев в своем докладе указывает, что он наблюдал в бассейне р. Ваги две толщи морских отложений, залегающих между моренными образованиями. Это дает ему основание говорить о двух трансгрессиях: о рисс-вюрмской и миндель-рисской.

Как известно, и в северной Германии некоторые исследователи, как напр., Иентч и Менцель, различают морские отложения, принадлежащие к двум межледниковым эпохам.

Если стоять на точке зрения этих ученых, то можно установить параллелизм между северно-русскими отложениями бореальных трансгрессий с таковыми же Западной Европы. Нужно, однако, сказать, что вполне уверенно об этом параллелизме можно будет говорить только тогда, когда факт нахождения двух межледниковых трансгрессий у нас будет подтвержден

---

[1] Н. А. Кулик высказывается за существование двух бореальных трансгрессий: первая в конце великого оледенения, вторая при начале последнего оледенения.

находками еще и в других местах, так как без множественности этого явления ему можно придать и другое толкование.

Подразделение бореальной трансгрессии на беломорскую и собственно бореальную, устанавливаемое Воллосовичем, как это показали исследования фауны межледниковых отложений, произведенные М. А. Лавровой, — не подтверждается. Повидимому, во время существования бореальной трансгрессии были благоприятные условия для изменения и перемещения фауны, были смены прибрежных отложений мелководными и обратно, чем и объясняется подразделение отложений этой трансгрессии по литологическому составу и присутствие среди них алохтонных торфяников.

Наибольшие разногласия между исследователями заключаются в генетическом определении морен, встречающихся под, на и среди бореальных морских и пресноводных отложений.

Н. А. Кулик считает, что эти морены не являются отложением континентальных льдов; он объясняет образование их путем отложения в море спускавшимися с суши ледниками, может быть, двигавшимися некоторое время по дну моря, но затем обломавшимися и превращавшимися в айсберги. Отложенные таким путем «морские морены» не представляют одного геологического горизонта, а являются спорадическими осадками и поэтому не могут служить указаниями для подразделения ледниковых отложений.

По другим взглядам, представленным в докладах Б. К. Лихарева, М. А. Лавровой и А. А. Чернова, моренные отложения являются здесь самостоятельными геологическими горизонтами и образованы ледниками континентального типа.

Надо сказать, что валунные отложения в области бореальной трансгрессии очень часто носят айсберговый характер, будучи представлены слоистыми валунными глинами и песками и заключая детрит из ракушек. Эти айсберговые отложения настолько близки по своему габитусу к настоящим моренам, что нередко встаешь в тупик перед решением вопроса, куда отнести эти образования — к моренам континентального льда или к айсберговым отложениям. В. Рамзай айсберговые отложения даже выделил в самостоятельный горизонт, обозначаемый им как морена M_3. Поэтому Н. А. Кулик вполне основательно настаивает на том, что во многих случаях нужны очень подробные и всесторонние исследования северных морен для определения их генезиса. Но существует один бесспорный критерий для суждения о происхождении морен — это морфологический характер моренных отложений. Если морена слагает холмистый моренный ландшафт или вал конечной морены, то в таком случае можно уверенно говорить об отложении этой морены континентальным льдом, причем образование может происходить не только на суше, но и под водой на дне бассейна, как это имело место в финляндских сальпауссельках.

Присутствие конечных морен в западной части бореальной трансгрессии — холмогорской, няньдомской, шеликовской, на Онежском п-ове и в других местностях, описанных в последнее время Н. И. Толстихиным, указывает на то, что в западной части нашего севера моренные отложения континентального происхождения.

Пределом распространения конечных морен в грубых чертах является Сев. Двина. К В от нее конечные морены никем еще не обнаружены. Мало того, к В от Сев. Двины настоящих моренных отложений не имеется на громадном протяжении. По свидетельству Ф. Н. Чернышева, вся область к С и Ю от Тиманского хребта покрыта слоистыми песками и глинами, заключающими в себе валуны, но не содержащими моренных отложений.

По мнению Ф. Н. Чернышева, морены здесь были, но они были уничтожены размывающей деятельностью бореальной трансгрессии.

Это соображение может касаться только нижней морены, верхней же морены здесь не могло и быть, так как вся эта область лежит вне границы последнего оледенения.

При самом распространительном толковании границ последнего оледенения, мы не имеем данных продвигать его западнее Данилово-Грязовецкой моренной гряды, лежащей к З от Сев. Двины. Таким образом, если нижняя морена восточнее Сев. Двины и уничтожена в большинстве мест бореальной трансгрессией, то верхней морены здесь не могло и быть, в силу отсутствия ледникового покрова.

Мы еще очень мало знаем наш север. Очень может быть, что размывание бореальной трансгрессией и не было столь повсеместным, как это думал Ф. Н. Чернышев, и кое-где моренные отложения могли сохраниться. К таковым местностям может быть отнесен Канинский п-ов, где, по описанию В. Рамзая, встречаются, кроме айсберговой морены — M_3, еще две морены — M_1 и M_2. Из них морена M_2 не может быть мореной последнего оледенения, так как оно не доходило до Канинского п-ова; поэтому вероятнее считать, что в моренах Канинского п-ова мы имеем отложения более ранних оледенений.

Про Уральские горы мы достоверно знаем, что они были центром оледенения во время максимального оледенения, так как валуны уральских пород разнесены этим оледенением далеко на З и на В от Урала.

Моренные отложения уральского ледника времени наибольшего оледенения в области бореальной трансгрессии также должны были подвергнуться размыванию и могли уцелеть только местами. Из данных, сообщенных Н. А. Куликом о приуральской морене — слоистости ее, присутствия в ней местами ленточных глинистых прослоек и морских раковин — не исключена возможность первоначального отложения этой морены в водном бассейне. Последнее оледенение на сев. Урале, как и всюду, имело меньшие размеры по сравнению с предыдущими; поэтому оно могло перекрыть своими морскими бореальные отложения и создать характерные для областей былого оледенения морфологические формы ледниковых отложений только по близости центров оледенения. При удалении же от последних, льды спускались в водный бассейн, в котором разбивались на айсберги, отлагавшие при своем таянии в большинстве случаев слоистый моренный материал. В этих особенностях уральского оледенения, повидимому, и кроется причина своеобразности встречающихся в восточной части нашего севера моренных отложений, а также и тех разногласий, которые возникают при попытках подойти к объяснению этих явлений из одной обобщенной для всего севера схемы.

А. П. Павлов замечает, что для различия морен большое значение может иметь изучение встречающихся в них валунов, как это прекрасно показал Рамзай в своей работе о геологии Канинского п-ова.

П. А. Православлев считает, что еще мало данных считать бореальную трансгрессию одновременной в западной и в восточной частях Северной области и что отношение морских бореальных осадков к моренным отложениям могло быть неодинаковыми в различных частях нашего севера.

Обсуждению третьей темы — о новейших достижениях изучения палеолита в СССР — были посвящены заседания 25 октября и 29 ноября 1928 г. В первом из них были заслушаны доклады: Г. А. Бонч-Осмоловский «О результатах произведенных раскопок крымских пещер, с 1926 по 1928 гг., и о найденных в этих пещерах орудиях и остатках доисториче-

ского человека палеолитического века»; А. А. Бялыницкого-Бирули «О фауне млекопитающихся из крымских пещер»; М. И. Тихого «О рыбах» и А. Ф. Гаммерман «Об определении углей из раскопок Бонч-Осмоловского в крымских пещерах».

Содержание части этих докладов печатается ниже.

В заседании 29 ноября были сделаны доклады: С. Н. Замятиным «Предварительное сообщение о раскопках, совершенных в 1926 и 1927 гг., палеолитической стоянки на р. Соже в Гомельском округе» и В. И. Громовым «О фаунистических находках из той же стоянки».

Докладам на индивидуальные темы были посвящены два заседания: — 8 декабря 1927 г. и 26 января 1928 г.; на них были сделаны сообщения: Г. Ф. Мирчинком «О геологических условиях нахождения палеолитических стоянок под гг. Брянском и Чечерском и соотношение их с террасами Десны и Сожи»; Н. М. Книповичем «О некоторых данных из четвертичной истории Черного и Азовского морей»; В. В. Алавышевым «Предварительные данные о реликтовой фауне оз. Донта»; Б. Л. Личковым «О геологической природе Полесья»; И. В. Молчановым «О следах неолита на оз. Лобынец Новгородской губ.»; М. В. Кленовой «О литологическом составе постплиоценовых отложений Новой Земли».

А. Н. РОЗАНОВ

ГРАНИЦЫ ОЛЕДЕНЕНИЙ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ОБЛАСТИ[1]

Вопрос о границах оледенений в Центральной области тесно связан с вопросом о стратиграфии и о возрасте развитых здесь послетретичных отложений.

На последнюю тему мне уже дважды приходилось делать доклады в Комиссии по изучению Четвертичного периода: в заседании Московской Секции Комиссии 15 апреля 1927 г. и в заседании Комиссии 23 сентября 1927 г. Изложенные в этих докладах взгляды мне приходилось еще ранее развивать в Комиссии по выработке легенды для картирования четвертичных отложений в Московском Отделении Геологического Комитета.

Основной материал по интересующему нас вопросу дает изучение четвертичных отложений Московской губ.

Строение послетретичных отложений Московской губ. в северозападной и юговосточной частях губернии является неодинаковым. Начиная от окрестностей с. Пушкина на СВ к западным окраинам Москвы и еще дальше к устью речки Незванки, притока Десны, проходит линия, к СВ от которой наблюдается развитие двух морен, в то время как к ЮВ от нее имеется повсюду лишь одна морена. Поэтому схему строения четвертичных отложений на водоразделах приходится набрасывать отдельно для того и другого района.

В северозападном районе свита четвертичных отложений водоразделов слагается из следующих стратиграфических горизонтов, начиная снизу: 1) предледниковые пески и лессовидные суглинки ($Q_1' s_1$); 2) нижняя морена ($Q_1' m_1$); 3) межледниковые галечники, пески, суглинки и глины ($Q_1' s_2$); 4) верхняя морена ($Q_1' m_2$); 5) послеледниковые флювиогляциальные и экстрагляциальные пески, суглинки и глины ($Q_1' s_3$).

Предледниковые пески ($Q_1' s_1$). Толща мелкозернистых, иногда тонкослоистых песков и лессовидных пород, изредка с мелкими валунчиками, в основании которой иногда наблюдается конгломерат из кремневых и известковых валунов с очень редкими валунами кристаллических пород. В более глинистых разностях — иногда плохие остатки растений. Мощность в естественных обнажениях до 8—12 *м*, в буровых скважинах нередко значительно больше (до 20—25 *м*). Наблюдаются эти пески обычно в пределах древних доледниковых долин и котловин. При таких условиях залегания, их едва ли можно отличить в буровых скважинах от древних пресноводно-континентальных доледниковых отложений, если эти последние где-либо сохранились.

[1] Краткое изложение доклада А. Н. Розанова, сделанного 20 декабря 1928 г. в Комиссии по изучению Четвертичного периода.

Нижняя морена ($Q_1'm_1$) — плотная валунная мергелистая глина, обычно бурого или красноватобурого цвета. Часто наблюдаются обогащение нижней морены местным валунным материалом и изменение окраски по той же причине до темнобурого и черного цвета. Иногда наблюдаются полосатость окраски в зависимости от изменения характера приносимого ледником материала. Нередки случаи весьма активного воздействия этой морены на подлежащие породы (смятость подлежащих пород в складки; пакеты-линзы и включения, в толще морены, до крупных отторженцев включительно). Мощность $Q_1'm_1$ в окрестностях Москвы колеблется от 5 до 15 *м*, достигая в некоторых случаях 19—23 *м*;[1] в северозападной части губернии — 30 *м* и более.

Междниковые отложения ($Q_1's_2$) — пески, гравий, суглинки и глины светлосерого и темносерого (от присутствия органического вещества) цвета, иногда красноватобурые и шоколадного цвета плотные глины. В хорошем развитии встречены в ряде естественных разрезов (с. Лгтищево на р. Истре и др.) и в буровых скважинах. Исключительным по ясности стратиграфического положения между двумя моренами обнажением этих пород (в данном случае глин и суглинков) является их обнажение в карьерах кирпичного завода у ст. Одинцово. Мощность в окрестностях Москвы до 10 *м*, в северозападной части губернии — до 30 *м* и более.

Верхняя морена ($Q_1'm_2$) — мергелистая, обычно краснобурая валунная глина, менее плотная, чем нижняя; менее активна по отношению к подлежащим породам, хотя включения и пакеты местных пород в ней тоже встречаются. Валуны кристаллических и местных пород. Мощность в окрестностях Москвы от 1 до 8 *м*, чаще всего 2—3 *м*; нередко совершенно отсутствует при наличии довольно мощной нижней морены; в северозападной части губернии мощность возрастает до 20—30 *м*.

Послеледниковые флювиогляциальные образования водоразделов ($Q_1's_3$) представлены песками, изменчивыми по составу и сортировке материала, косвеннослоистыми, с прослоями гравия и валунов или же безвалунными лессовидными немыми суглинками. Залегают эти породы на поверхности верхней морены или прислонены к ней в понижениях водоразделов. Местами на водоразделах встречаются также древние озерноболотные мергелистоглинистые отложения экстрагляциального типа со следами озерноболотной растительности (напр., окрестности сел Ангелово и Митино на западе Московского у.) По возрасту они, очевидно, моложе флювиогляциальных песков и суглинков водоразделов и являются частью синхроничными древнеаллювиальным отложениям речных долин, частью, может быть, и несколько более молодыми образованиями.

Схема послетретичных отложений юговосточного района отличается отсутствием верхней морены, благодаря чему здесь на водоразделах можно отличать только три стратиграфических горизонта: 1) предледниковые пески и суглинки ($Q_1's_1$), 2) морену ($Q_1'm_1$) и 3) надморенные флювиогляциальные пески и суглинки, очевидно, аналогичные породам $Q_1's_2 + Q_1's_3$ северозападного района.

Строение речных долин. В пределах долины р. Москвы, которая в Московской губ. является одной из наиболее древних водных артерий, наблюдается существование трех террас, связанных с чередованием эрозионных

[1] Максимальные мощности различных отдельных толщ в свите послетретичных отложений получаются по буровым скважинам. Просмотрев ряд разрезов скважин по Московской губ., я прихожу, однако, к заключению, что определения мощностей в них нередко страдают неточностью вследствие, очевидно, трудности разграничения и происходящего отсюда смешения стратиграфически и генетически различных образований.

и аккумуляционных фаз в развитии речных долин: 1) верхняя, наиболее древняя терраса (ее отложения — $Q_1^2 al_1$) располагается в пределах Звенигородского и Московского у. на высоте 15—17 *м* над уровнем реки (терраса Ходынского поля, сел Щукина и Троицкого); 2) средняя терраса (ее отложения — $Q_1^2 al_2$) располагается на высоте около 10 *м* над уровнем реки (терраса Хорошевского и Серебряного бора); 3) нижняя терраса образована современной поймой ($Q_2 al$), достигающей высоты 6 *м* над уровнем реки. Местами существуют, как будто, еще и другие террасы, однако, выдержанности их не наблюдается, почему происхождение этих местных террасовидных уступов может быть и совершенно иным.

В разрезах верхней древней террасы ($Q_1^2 al_1$) наблюдается такая последовательность горизонтов. Самую высокую часть разреза обычно образуют террасовые суглинки; ниже идут пески, то чистые, то содержащие прослои валунов и гравия, но в своем основании всегда содержащие конгломерат из скопления валунов. Нижнюю часть разрезов нередко образуют уцелевшие от речного перемывания более древние члены ледниковых отложений, чаще всего межледниковые пески и нижняя морена. При условии размыва верхней морены в пределах древней долины и налегания древнеаллювиальных песков непосредственно на межледниковые, установить возраст последних и подчиненных им озерноболотных отложений иногда бывает очень трудно, вследствие выпадения маркирующего горизонта верхней морены. Такой случай, между прочим, представляет и троицкое озерное отложение, подстилаемое мореной (нижней) и продуктами ее разрушения и покрытое сверху только толщей перемытых песков. Стратиграфическое положение озерной линзы не дает определенных указаний, является ли она послеледниковой, подчиненной основанию древнеаллювиальных отложений, или межледниковой, причем верхняя морена была или денудирована, или и не покрывала вовсе самой линзы, отлагаясь лишь в недалеком расстоянии к З (район Одинцова). Отсюда проистекают разногласия между геологами, одни из которых (А. П. Павлов, Н. Н. Боголюбов, Г. Ф. Мирчинк), принимают межледниковый возраст озерной линзы, а другие (А. П. Иванов) считают ее послеледниковой, подчиненной основанию древне-аллювиальных песков. Решение вопроса принадлежит палеонтологии при условии, конечно, несомненной синхроничности определяемых остатков самой озерной линзы. В этом отношении нельзя не высказать сожаления, что найденный Рульк в 1843 г. в троицком озерном отложении скелет слона, хранившийся в Зоологическом Музее Московского Университета, в настоящее время как будто затерян и, во всяком случае, до сих пор не описан. Зуб *Elephas trogontherii*, найденный в Троицком озерном отложении и определенный М. В. Павловой, говорит как будто в пользу межледникового возраста озерной линзы, но вертикальное распространение этого слона в свите послетретичных отложений еще не может считаться окончательно установленным. Нельзя считать исключенной возможность даже продолжительного существования этого вида, близко родственного *Elephas primigenius*, параллельно с последним. Очевидно, окончательное решение вопроса о возрасте будет зависеть от дальнейшего изучения растительных и животных остатков линзы.

Отложения средней террасы ($Q_1^2 al_2$) представлены сыпучими боровыми песками. Разрезы этой толщи, повидимому, не изучались.

Возраст ледниковых образований Московской губ. не может еще считаться окончательно установленным, хотя, по моему мнению, мы уже близко подходим к решению этого вопроса. Одни геологи (Г. Ф. Мирчинк, С. А. Яковлев), считают нижнюю московскую морену миндельской, а верхнюю рисской; другие, как автор настоящей статьи,

склоняются к признанию рисского возраста нижней и вюрмского верхней морены; наконец, А. П. Иванов и некоторые его последователи считают, что обе морены принадлежат одному оледенению, причем нижняя представляет поддонную морену ледника, а верхняя — внутреннюю морену, осевшую изо льда после таяния ледника. Впрочем, теперь, когда стали известными разрезы буровых скважин, естественные и искуственные разрезы, обнаруживающие существование двух моренных толщ, разделенных песчано-глинистыми отложениями, местами значительной мощности, с несомненными следами органической жизни, — поддерживать последний взгляд становится едва ли возможным.

Причиной всех этих разногласий, без сомнения, являются те затруднения, которые возникают вследствие отсутствия или недостатка палеонтологических данных в случаях достаточной ясности стратиграфических соотношений и вследствие отсутствия у нас отложений морских трансгрессий, вклинивающихся между ледниковым отложениям. В то же время метод сравнительно-стратиграфических сопоставлений по отношению к континентальным ледниковым отложениям требует большой осторожности.

Цели и размеры настоящей статьи не позволяют останавливаться подробно на разборе данных в пользу той или иной точки зрения. Поэтому я отмечу лишь в кратких словах те соображения, которые, на мой взгляд, противоречат точке зрения Г. Ф. Мирчинка и С. А. Яковлева.

1) Верхняя московская морена, подходя с СЗ к описанной выше предельной линии своего распространения, постепенно убывает в мощности и, наконец, совершенно исчезает; в то же время нижняя морена по обе стороны линии не обнаруживает заметной разницы в своей мощности, обладая и одинаковыми литологическими свойствами. Признавая верхнюю морену за рисскую морену, пришлось бы признать, что максимальное рисское оледенение доходило только до Москвы, что́ противоречит обычному нашему представлению о распространении рисского ледника. Что же касается предположения Г. Ф. Мирчинка, что к ЮВ от Москвы продолжается верхняя, а не нижняя морена, то для Московского, по крайней мере, района это предположение является фактически необоснованным.

2) Нижняя московская морена обнаруживает признаки гораздо большего давления льда и более активного воздействия ледника на подлежащие породы, чем верхняя. Признавая верхнюю морену за рисскую, пришлось бы принять слабую нагрузку льда и слабое воздействие на подлежащие породы рисского ледника, что́ плохо согласуется с представлением о мощности этого ледника для района Москвы.

3) Если две существующие в Московской губ. морены являются миндельской и рисской, то к С и СЗ от Москвы там, где появляется морена и вюрмского ледника, в толще ледниковых отложений должны наблюдаться три морены (миндельская, рисская и вюрмская). Между тем, ни одного такого разреза ни в Тверской, ни в Смоленской губ. неизвестно.

4) Сохранность верхней и нижней московских морен почти одинаковая; между тем, в случае миндельской и рисской морен она должна была бы быть резко различной в виду продолжительности миндель-рисского межледникового времени.

5) Межледниковые отложения Московской губ. по своему характеру мало похожи на миндель-рисские: они для этого сравнительно просто построены и не дают никаких указаний в пользу тех крупных климатических изменений, которыми сопровождалась миндель-рисская эпоха.

Отмечу еще, что одним из центральных пунктов в схеме Г. Ф. Мирчинка является увязка хронологии гляциальных отложений с историей развития

речных долин. Такая увязка, однако, может быть произведена достаточно удовлетворительно и в случае признания рисского и вюрмского возраста московских морен. В случае последнего предположения, придется только допустить, что размыв средней террасы до современного уровня р. Москвы и заполнение современной поймы происходили уже вне связи с колебаниями ледникового покрова. Я думаю, что такая связь для последних фаз колебаний эрозионной и аккумулятивной деятельности совершенно не нужна. Дело в том, что и после окончательного ухода ледника из Прибалтики имелись в достаточном количестве факторы, могущие вызывать чередование то эрозионной, то аккумулятивной деятельности. Несомненно, были положительные и отрицательные эпейрогенические движения суши; несомненны также значительные климатические колебания в послеледниковое время. Сравнение с окрестностями Ленинграда на СЗ, с одной стороны, где после верхнеиольдиевой трансгрессии имели место еще неоднократно трансгрессии и регрессии (литориновая, древнебалтийская, балтийская), и с Каспийским бассейном на ЮВ, с другой, с такими же колебаниями морского уровня, также вполне подтверждает наличие в послеледниковое время значительных изменений климатических условий, базиса эрозии и других факторов, от которых зависит большее или меньшее развитие эрозионной или аккумуляционной деятельности.

Наконец, летом 1928 г. в одинцовских межледниковых отложениях сделаны палеонтологические находки, которые, повидимому, подтверждают правильность изложенных выше моих предположений.

Еще в статье С. А. Яковлева, помещенной в издании Тимирязевского Института, посвященном одинцовским окаменелостям, вып. I (1927 г.), указывалось на находку в карьерах Одинцова при производстве работ зуба *Elephas primigenius*, точное местонахождение которого, однако, не было установлено. При дальнейшей выработке карьера летом прошлого года рабочими сделаны были новые находки, место которых на этот раз было точно установлено В. В. Троицким и геологом Ю. П. Карпинским. Найдены были зубы слона и кости конечности быка. Все остатки, по словам Ю. П. Карпинского, происходят из слоя серого суглинка (глины), мощностью в месте разреза до 3 *м*, покрываемого местами бурой глиной, местами непосредственно верхней мореной и подстилаемого темным битуминозным суглинком. Между прочим, Ю. П. Карпинским сделаны интересные наблюдения, установившие, благодаря заложенной буровой скважине, значительное увеличение мощности линзы межледниковых отложений в одной части разреза (до 16 *м*) и подстилание темных суглинков в этом пункте еще бурыми ленточными глинами с тонкими прослоями песка.

Найденные втечение последних двух лет палеонтологические остатки были осмотрены В. В. Меннером, который определил среди них *Elephas primigenius*, *Equus* sp., *Bos* sp. Повидимому, и указанный С. А. Яковлевым зуб *Elephas primigenius* происходит из того же слоя серого суглинка.

Так как первое появление *Elephas primigenius* относится к рисской ледниковой эпохе, в миндель-рисских же межледниковых отложениях остатки этого слона неизвестны, то последние находки в Одинцове дают новое указание в пользу признания рисского возраста нижней одинцовской морены и вюрмского верхней.

Из изложенного выше вытекает, что вюрмский ледник, или, точнее говоря, приблизительно соответствующий ему по времени восточно-европейский ледник, доходил по крайней мере до Москвы, а не до Твери, как полагает Г. Ф. Мирчинк. Точный предел его распространения указать трудно, так как конечные морены этого ледника у границ его наибольшего

распространения не сохранились. Это могло произойти или оттого, что его остановка в фазе максимального развития была недолговременной, или вследствие последующего разрушения конечных морен эрозионными процессами, или, наконец, потому, что мы ищем эти конечные морены не там, где нужно.

Конечные же морены Смоленской и Тверской губ., указываемые Г. Ф. Мирчинком, вероятно относятся уже к одной из остановок отступающего вюрмского ледника. Можно указать только, что, вступая в пределы Калужской губ., пограничная линия распространения двух морен делает резкий загиб к ЮВ, почему здесь следует ожидать более далекого распространения двух морен, а следовательно, и вюрмского ледника.

К В от Москвы послетретичные отложения мною лично не изучались. Здесь можно обратить, однако, внимание на два факта, которые могут иметь прямое отношение к рассматриваемому нами вопросу о границах оледенений. Одним из них является существование древней очень широкой, выполненной песчаными отложениями долины нижней Клязьмы (ниже Коврова), переходящей непосредственно в древнюю долину р. Волги ниже Н. Новгорода и представляющей или очень древнюю и хорошо разработанную речную долину, или область зандровых песков, превратившуюся позднее в древнюю долину. Так или иначе, но значительная древность песчаных образований этой долины едва ли может подлежать сомнению. Другим фактом противоположного значения представляется очень слабо разработанная узкая долина верхней Волги выше Балахны и Городца, которая не представляет, повидимому, сколько-нибудь заметной аналогии с той сложно построенной долиной р. Волги, с целой системой террасовых образований, которую можно наблюдать по левому берегу р. Волги ниже Н. Новгорода. Эти факты, наряду с имеющимися в литературе указаниями о распространении двух морен в пределах Костромской губ., могут быть истолкованы как говорящие в пользу распространения вюрмского ледника к В от Москвы, севернее нижнего течения р. Клязьмы по направлению к Пучежу и Катункам или Юрьевцу. При таком толковании, почти вся долина верхней Волги выше Н. Новгорода имеет только послевюрмский возраст.

Наконец, крупные изменения в древней Сурской речной системе, направлявшей первоначально свои воды к Ю, а не к С, и обнимавшей собою, кроме Суры, ряд рек, являющихся теперь притоками Волги (Цивиль) или Свияги (Кубня, Була), изменения, установленные мною при работах по исследованию 90 листа 10-верстной карты, возможно, были вызваны также созданием после отступания вюрмского ледника совершенно новых условий развития гидрографической сети (образование верхней Волги, возникновение мощного соединенного потока Оки и Волги, может быть, одновременное понижение базиса эрозии этой новой системы, спустившей в себя воды древней Суры).

Как видно из приведенных выше фактов и соображений, имеются достаточно серьезные основания считать, что граница распространения вюрмского ледника проходила в центральных частях Русской равнины существенно иначе, чем это представляет себе Г. Ф. Мирчинк даже в последних своих работах и докладах, не говоря уже о прежних работах. Что касается рисского ледника или приблизительно соответствующего ему оледенения Вост. Европы, отложения которого представлены в Московской губ. нижней мореной, то изучение четвертичных отложений этой губернии позволяет лишь констатировать распространение морены этого ледника на всей площади Московской губ., следы весьма активного ее воздействия на подстилающие породы, колебания в мощности морены, не обнаруживающие

какой-либо закономерности в определенном направлении и связанные, повидимому, исключительно с эрозионными процессами (древними и новыми). Все это только подтверждает положение о значительном распространении рисского ледника в Вост. Европе и его мощности. Очевидно, это оледенение и было у нас максимальным, доходя на В почти до Суры, а на Ю образуя большие языки, которые в той или иной мере соответствовали Днепровскому и Донскому языкам границы распространения валунов, изображаемым обычно на картах.

Естественно возникает вопрос, какие же следы оставило в Центральной области миндельское оледенение. На это приходится ответить, что вполне достоверных следов этого оледенения в Подмосковном районе не имеется. Во всяком случае, морены этого оледенения не сохранилось. Правда, еще А. П. Павловым отмечалось нахождение в некоторых пунктах Московской губ. в основании песков, выше нами обозначенных индексом $Q_1' s_1$, скоплений мелких валунов из местных пород. Подобные же конгломератовидные образования в основании толщи $Q_1' s_1$ наблюдались позднее А. П. Ивановым и мною, а также известны из разрезов некоторых буровых скважин (напр., в Верее). Однако, относительно моренного генезиса этих образований можно высказывать только догадки, мало убедительные по существу, так как подобные образования вполне могли возникнуть и иным путем, например, представляя остатки делювиального или элювиального чехла, уничтоженного ледниковыми водами.

Таким образом, возможно, что миндельское оледенение совершенно не захватило Подмосковного района. Но наличие его следов в Северозападной области, имея в виду мощное развитие миндельских морен в северной Германии, надо считать теоретически вполне вероятным. Что касается причин отсутствия миндельского оледенения в Центральной области, то, мне кажется, теоретические предпосылки для объяснения этого явления, конечно, могут быть отысканы. Миндельское оледенение отделяется от рисского таким большим промежутком времени, что за это время вполне могли произойти и смещение центра оледенения к В, и такие значительные изменения в рельефе тех стран, по которому направлялись льды с С, что ожидать полной аналогии в направлении наибольшего распространения миндельского и рисского ледников было бы даже маловероятно. Существование же огромных языков рисского ледника в бассейнах Днепра и Дона (поскольку, конечно, на этом по фактическому состоянию наших знаний можно базироваться) лишний раз подтверждает, насколько неравномерно могло быть распространение ледникового покрова в зависимости от местных условий даже для одного и того же оледенения.

БЮЛЛЕТЕНЬ КОМИССИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ЧЕТВЕРТИЧНОГО ПЕРИОДА
1929 • BULLETIN DE LA COMMISSION POUR L'ÉTUDE DU QUATERNAIRE • № 1

А. М. ЖИРМУНСКИЙ

К ВОПРОСУ О ГРАНИЦАХ ОЛЕДЕНЕНИЙ НА РУССКОЙ РАВНИНЕ[1]

Вопрос о границах оледенений на Русской равнине требует прежде всего точных указаний, о каких именно оледенениях идет у нас речь.

При картировании соседних областей северной Германии до сих пор не признаются ни схема Пенка и Брюкнера, ни схема Зёргеля. Приведу для примера лист Springe в обработке O. Grupe и A. Ebert'а. В легенде этого листа мы находим деление четвертичного времени лишь на дилювий и аллювий, причем в пределах дилювия различаются только последнее, предпоследнее и древнейшее оледенения.[2] В другом листе Halle в обработке K. Fritsch, L. Siegert и W. Weissermel в пределах дилювия различаются лишь первое, второе и третье оледенения.[3]

При попытках сопоставления северо-германских и альпийских оледенений, сделанных за последние годы Range, van Werveke и Grahmann'ом, не достигается полного единодушия в трактовке времени северо-германских оледенений. Нижеследующая таблица, в которой сопоставляются взгляды трех указанных геологов, а также прежних северо-германских и альпийских исследователей, иллюстрирует существующее положение этого вопроса в северной Германии:

A. Penck и E. Brückner (1909)	Сев.-герм. геологи (1909—1925)	P. Range (1926)	L. van Werveke (1927)	R. Grahmann (1928)
Бюльская стадия	Третье или последн. оледенение (Висла)	Балт. стадия	Балт. стадия	Оледенение-Висла
Вюрмское оледенение		Четвертое оледенение	Последн. оледенение	Оледенение-Варта
Рисское оледенение	Второе или предпоследнее оледенение (Заале)	Третье оледенение	Предпоследн. оледенение	Оледенение-Заале
Миндельское оледенение	Первое оледенение (Эльстер)	Второе оледенение	Так назыв. первое оледенение	Оледенение-Эльстер
Гюнцское оледенение	—	Первое оледенение	Древнейшее оледенение (Эльба)	Оледенение-Эльба

[1] Изложение доклада А. М. Жирмунского, сделанного 20 декабря 1928 г. в Комиссии по изучению Четвертичного периода.

[2] O. Grupe und A. Ebert. Springe. Geologische Karte von Preussen und benachbarten deutschen Ländern, № 2020, 1928.

[3] K. Fritsch, L. Siegert u. W. Weissermel. Halle. Geologische Karte von Preussen und benachbarten deutschen Ländern, № 2605, 2 Aufl., 1927.

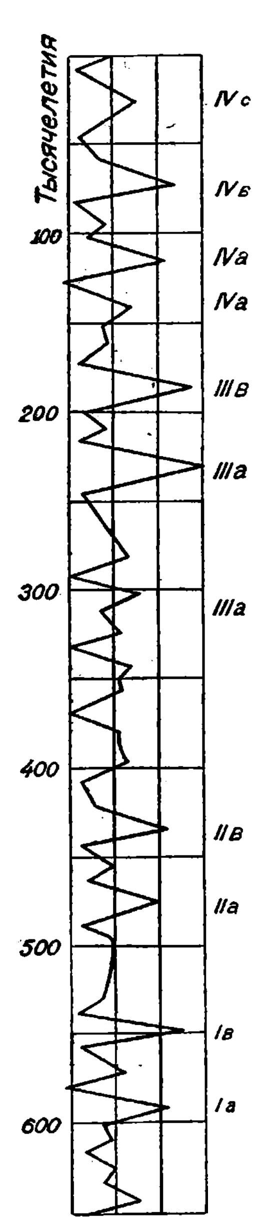


Рис. 1. Палеоклиматическая кривая (по Граману и Зёргелю).

За основу для сравнения с альпийскими оледенениями Граман[1] берет палеоклиматическую кривую (рис. 1), которую уже ранее Зёргель применил для сравнения северо-германских и альпийских оледенений. Среди одиннадцати оледенений, обоснованных вычислениями, лежащими в основе данной кривой, Зёргель выделил четыре, а именно I b, II b, III a и IV a + b, как соответствующие гюнцскому, миндельскому, рисскому и вюрмскому оледенениям в Альпах — и IVc, как соответствующее бюльской стадии отступания вюрма, причем из них он считал миндельское (II b) синхроничным первому оледенению сев. Германии, рисское (III a) синхроничным второму оледенению сев. Германии и вюрмское (IV a, b и c) синхроничным трем наступлениям третьего оледенения сев. Германии.[2] С этим выводом Зёргеля не соглашается Граман и дает следующую карту, на которой указаны границы оледенений в сев. Германии и их возраст по схеме Зёргеля (рис. 2).

Мы видим, что Граман находит в северной Германии следы пяти оледенений, из коих первое он считает по возрасту I или IIa, второе—II b, третье—III b, четвертое — IV b и пятое — IV c.

Бубнов,[3] учитывая новую работу Woldstedt'а, находит в северной Германии следы четырех наступлений вюрмского оледенения и допускает даже возможность пятого его наступления, следы которого остались в Швеции и Финляндии (сальпауссельке). Границы этих фаз показаны им на прилагаемой карте, на которой им указаны также предполагаемые границы тех же фаз в Европейской части СССР (рис. 3, стр. 25).

Статья Бубнова интересна прежде всего тем, что она учитывает роль тектонических элементов при распространении оледенений. В частности, он придает большое значение Полесскому девонскому меридиональному валу, обоснованному мною в работе по тектонике Западного края.[4] Именно этот вал, называемый им Скифским валом, разделил, по его мнению, вюрмский ледник на два больших языка — западно-европейский и восточно-европейский, из коих каждый при отступании ледника оставил четыре конечно-моренных дуги, загибающиеся в сторону Полесского (Скифского) вала. Пределом распространения вюрмского ледника он считает Флеминг-Московскую дугу. Мы видим, что Бубнов так же, как Граман, считает

[1] R. Grahmann. Ueber die Ausdehnung der Vereisungen Norddeutschlands. Ber. der Math.-Phys. Kl. der Sächs. Akad. d. Wissensch., Leipzig, Bd. LXXX, 1928.

[2] W. Soergel. Die Gliederung und absolute Zeitrechnung des Eiszeitalters. Fortschr. der Geol. u. Pal., 1925, H. 13, S. 225—226.

[3] S. von Bubnoff. Grundprobleme der Geologie von Europa. IV. Die Verbreitung der Eiszeit und die Grossgliederung Europas. Die Naturwissenschaften, 1928, H. 49.

[4] А. М. Жирмунский. Основные черты тектоники Западного края. Изв. Моск. Отд. Геол. Ком., т. I, 1919.

Флеминг-фазу в северной Германии по возрасту соответствующей вюрмскому оледенению (Wartheeiszeit). Тем самым он признает вюрмский возраст оледенения, южная граница которого пересекает Московскую губ. и далее прослежена мною в Смоленской губ.[1] Втечение последнего лета я убедился, что в Белоруссии продолжением этой линии являются конечные морены, находящиеся к югу от г. Минска близ м. Шацка и отмеченные здесь ранее В. Г. Касаткиным.[2] Направление остальных трех дуг в Северо-западном крае до окончания геологической съемки в соответствующих местах является пока еще весьма слабо аргументированным. Также большим

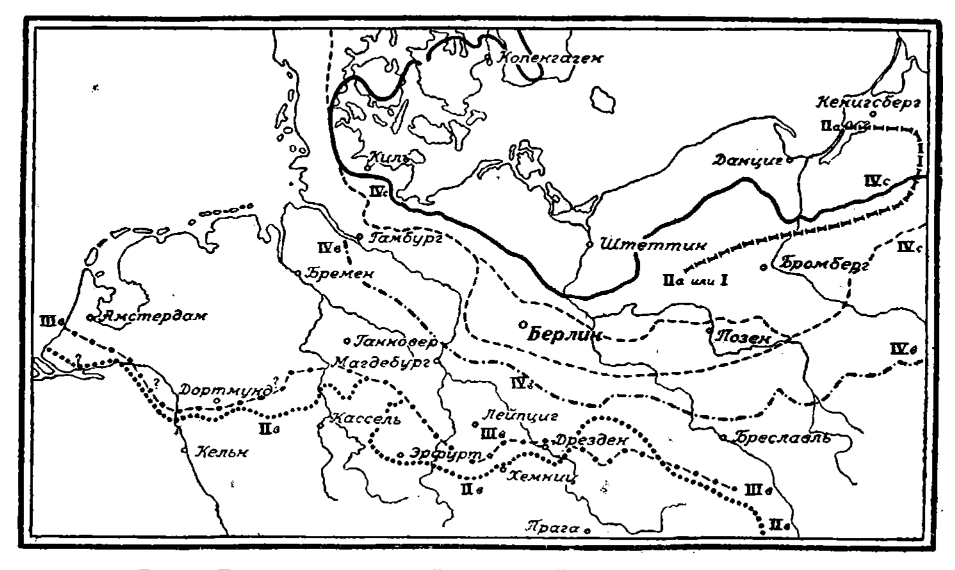


Рис. 2. Границы оледенений в северной Германии (по Граману).

Балтийская фаза } Оледенение IV с (Висла)
Ютийская »
Флеминг- » Оледенение IV в (Варта)

Крайняя граница оледенения III в (Заале)
» » » II в (Эльстер)
» » древнейшего оледенения IIа или Эльба (в вост. Германии)

вопросом пока еще является, можно ли считать конечно-моренные гряды нашего Северозападного края готигляциальными языками Балтийского района, как это делает Бубнов, хотя это его мнение может, как мне представляется, при дальнейших исследованиях и подтвердиться. Финские конечные морены, сальпауссельке, он выделяет в особую пятую или даже, может быть, шестую фазу отступания вюрма — вопрос, зависящий от разрешения предыдущего вопроса. Что касается максимального рисского оледенения, то в этом отношении мнение Бубнова сходится с мнением большинства русских исследователей, что оно преодолело Полесский вал и далее на юге дало два языка — Днепровский и Донской, разделенные Воронежским горстом. Но относительно границы миндельского оледенения ссылка Бубнова на работы русских геологов является, конечно, мало убедительной, так как представление о распространении миндельского оледенения на Русской

[1] А. М. Жирмунский. Северозападная четверть 44 листа. Тр. Геол. Ком., 1928, вып. 166.

[2] В. Г. Касаткин. О почвах Белоруссии. Зап. Белорусс. Гос. Инст. Сельск. Хоз., 1923, вып. 2, стр. 2.

равнине было лишь субъективным мнением некоторых геологов и, как показывают мои последние исследования в Западном крае, является весьма сомнительным.

В Польше, после основной работы П. А. Православлева,[1] доказывающей, что там находятся следы лишь двух оледенений, появились многочисленные работы польских геологов,[2] которые единогласно присоединяются к указанному мнению П. А. Православлева и определяют их возраст как рисский и вюрмский. В последней работе С. Ленцевича обращается, кроме того, внимание на крупную роль в геоморфогенезисе Польши бюльской стадии вюрма.[3] На польской геологической карте, изданной в 1926 г.,[4] показаны отложения второго польского оледенения (вюрмского) — конечные морены, поддонные морены и особо пески (экстрагляциальные дюны и т. д.), а также, кроме того, отложения первого польского оледенения (рисского) к Ю от границы второго. Эта последняя граница проводится на этой карте южнее Калиша, Лодзи и Радома, пересекает р. Вислу около м. Юзефова и подымается к С до Люблина и Холма, где вновь резко поворачивает к Ю по направлению к Львову. Вся область северной и восточной Польши к С от линии Люблин — Холм — Ковель — Сарны считается польскими геологами покрытой отложениями двух оледенений. Следовательно, вюрмскими ими считаются и все те конечные морены, которые расположены к Ю от р. Припяти. Решить вопрос, к какому оледенению принадлежат конечно-моренные гряды, обнаруженные в Западном крае исследованиями А. Б. Миссуны и П. А. Тутковского, могут только дальнейшие исследования с учетом всех данных глубоких бурений — работа, которая сделана мною по отношению к восточной части Белоруссии,[5] но только еще начата по отношению к западной Белоруссии. В настоящее же время, судя по геоморфологической карте северно-польской низменности, составленной Д. Н. Соболевым,[6] напрашивается скорее то заключение, что конечно-моренная дуга, расположенная к Ю от р. Припяти, является пределом распространения рисского ледника, а пределом распространения вюрмского ледника в Западном крае являются конечно-моренные дуги, начинающиеся к Ю от г. Минска около м. Шацка и далее к З пересекающие Новогрудский и Волковысский районы. Мои исследования в 15-ом и 28-ом листах заставляют меня считать конечно-моренные гряды, находящиеся в западной Белоруссии к С от г. Минска, за морены, оставленные вюрмским ледником при его отступании. Наоборот, осмотренные мною городокские и невельские конечные морены к С от г. Витебска, которых коснулся в своем описании этих мест Я. Н. Афанасьев,[7] связаны столь молодым конечно-моренным ландшафтом, геоморфологически резко отличающимся от более южного, что их я связываю с неовюрмским

---

[1] П. А. Православлев. К изучению ледниковых образований северной части Ц. Польского. Изд. Геол. Каб. Варш. Универс., 1905.

[2] См. работы, указанные в моей статье: Послетретичные образования южн. части Смоленской губ., Изв. Акад. Наук, 1925, стр. 326, и, кроме того, работу E. Wunderlich. Die Oberflächengestaltung Polens. Handbuch von Polen, Berlin, 1917, S. 119.

[3] St. Lencewicz. Glaciation et Morphologie du Bassin de la Vistule Moyenne. Travaux du Service Géol. de Pologne, vol. II, livre 2, 1927, pp. 200—208.

[4] C. Kuźniak. Carte Géologique de la République Polonaise. Échelle 1 : 750.000, 1926.

[5] А. М. Жирмунский. Подземные воды Западного края. Мат. по Общ. и Прикл. Геол., 1927, вып. 63.

[6] Д. Н. Соболев. Ледниковая формация северной Европы. Изв. Р. Географ. Общ., т. LVI, 1924, вып. 2.

[7] Я. Н. Афанасьев. Этюды о покровных породах Белоруссии. Зап. Горецкого С.-Х. Инст., т. 2, 1924, стр. 144.

наступлением ледника в эпоху, отмеченную бюльским наступлением в Альпах и балтийским наступлением в Дании и в северной Германии (данигляциальное оледенение шведских геологов).

Я не останавливаюсь на работах Г. Ф. Мирчинка, так как он в них проводит границы оледенений совершенно произвольно, игнорируя как труды польских геологов, так и мои работы по изучению четвертичных отложений Западного края, из коих значительная часть уже опубликована.

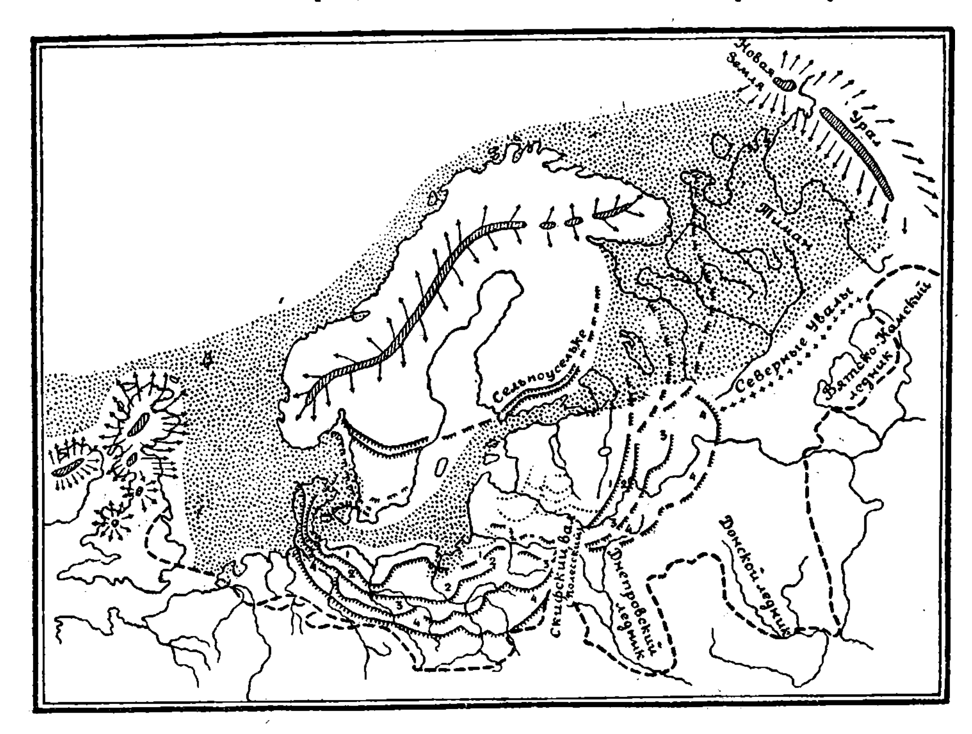


Рис. 3. Оледенение северной Европы (по Бубнову).

Центры оледенений

Линии остановок ледника последнего оледенения

Готигляциальные языки Балтийского района

Пределы распространения оледенений

Предполагаемое распространение межледниковых морей

1. Балтийско-Валдайская фаза
2. Познань-Осташковская »
3. Бранденбург-Вышневолоцкая фаза
4. Флеминг-Московская »

Что касается продолжения намечаемых мною границ оледенений далее к В, то отмечу из последних опубликованных статей заметку Н. Н. Соколова о четвертичных отложениях Валдайской гряды, в которой он констатирует в Валдайском районе следы лишь двух оледенений, о чем свидетельствуют два горизонта валунных суглинков с ископаемым торфом в промежуточных безвалунных песках.[1] Отмечу еще заметку Н. Н. Урванцева о следах четвертичных оледенений на севере Сибири, в которой приводятся доказательства опять-таки двух оледенений в центральной части севера Сибири со следами бореальной трансгрессии в промежутке.[2]

[1] Н. Н. Соколов. Рельеф Валдайской гряды. Природа, 1928, № 6, стр. 602—605.

[2] Н. Н. Урванцев. Следы четвертичного оледенения центральной части севера Сибири. Геол. Вестн., т. VI, 1928, № 1–3, стр. 47.

Суммируя все доводы, изложенные мною в предыдущих работах и в настоящей статье, я прихожу к следующим выводам о границах оледенений на Русской равнине.

1) Мы не находим пока следов ни гюнцского, ни миндельского оледенений на Русской равнине; местами находятся лишь синхроничные им экстрагляциальные отложения.[1]

2) Граница рисского оледенения (III a, по Зёргелю) совпадает с крайней границей максимального оледенения Русской равнины, с теми поправками, которые внесены в нее новейшими исследованиями. Быть может, однако, в данной полосе могут быть намечены и следы второго рисского наступления (III b — по Граману, Saaleeiszeit).

3) Крайняя граница вюрмского оледенения (IV b — по Граману, Wartheeiszeit) проводится мною южнее Минска и Смоленска по направлению к Москве, откуда она поворачивает к С. Быть может, однако, что данная граница является границей первого вюрмского наступления (IV a, по Зёргелю).

4) Границей неовюрмского оледенения (IV c — по Граману, Weichseleiszeit) являются конечные морены Городокско-Невельского района, что доказывается геоморфологическими данными. Далее на В эта линия еще не прослежена подробными геологическими исследованиями, и в настоящее время мы еще не имеем данных решить вопрос, которая из трех отмеченных Бубновым линий — Валдайская, Осташковская или Вышневолоцкая — является крайней линией неовюрмского наступления и какие являются лишь линиями временных остановок (осцилляций) отступавшего вюрмского ледника, каковых линий в Витебско-Минском районе намечается несколько.

5) Считать ли более северные линии конечных морен Прибалтийского района готигляциальными языками, являющимися, как предполагает Бубнов, продолжением шведских готигляциальных конечно-моренных фаз, остается до более детальной съемки этого района вопросом, так как эти морены могут быть также лишь линиями отступания неовюрмского ледника, а готигляциальное наступление, быть может, не простиралось за пределы Швеции и Финляндии.

---

[1] А. М. Жирмунский. О границе плиоцена и постплиоцена. Геол. Вестн., т. VI, 1928, № 1—3, стр. 16.

БЮЛЛЕТЕНЬ КОМИССИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ЧЕТВЕРТИЧНОГО ПЕРИОДА
1929 • BULLETIN DE LA COMMISSION POUR L'ÉTUDE DU QUATERNAIRE • № 1

G. BONČ-OSMOLOVSKIJ

LE PALÉOLITHIQUE DE CRIMÉE [1]

En 1923, j'ai été chargé par diverses institutions savantes [2] de recherches systématiques de restes d'industrie quaternaire dans les cavernes de la Crimée.

Lorsque je commençais mes travaux, on avait une idée très confuse du Paléolithique de Crimée. Encore en 1879—1880 K. Merežkovskij avait établi la présence d'outils moustériens ensemble avec des ossements de mammouth dans la grotte Voltchia (du Loup) près le village Masanki (1) et l'existence de plusieurs stations du Paléolithique supérieur (abris Surène, abri Katcha, caverne Soulou-Koba, etc.) (2, 3). Malheureusement, ces recherches, commencées d'une manière si intéressante, ne furent pas achèvées. Les matériaux recueillis restèrent pour la plupart à l'état brut et furent presque complètement oubliés. Quant aux nombreuses stations à industrie dite microlithique découvertes par A. Moïsejev (4), N. Klepinin (5) et S. Zabnin (6), elles étaient rapportées ordinairement au début du Néolithique (23). Tout cela amena le paléontologiste P. Schmidt, après des fouilles infructueuses des cavernes de Crimée, à émettre en 1914 la supposition d'une absence totale ici de restes de l'homme quaternaire.

Au cours de six ans de travaux, nous avons exploré, mes collaborateurs et moi, environ 220 cavernes, dont 8 seulement se sont trouvées renfermer des restes incontestables d'homme quaternaire, représentant dix stades différents du Paléolithique.

Les industries humaines les plus anciennes ont été découvertes dans la grotte de Kiik-Koba près le village de Kiptchak, à 25 *km* à l'est de Simféropol. Cette grotte, largement ouverte au midi, se trouve au pied d'affleurements de roches calcaires, rapportées par le professeur P. Dvojčenko à l'Urgonien, à 100 *m* au-dessus du fond de la gorge creusée par la rivière Zouïa et à une altitude absolue de 460 *m*. Du fond de la grotte partent deux passages bas qui se transforment plus loin en fentes inaccessibles. Le sol actuel, formé de «foyers» et d'excréments de mouton, constitue une surface plane de près de 100 m^2.

Les conditions stratigraphiques y sont les suivantes. En haut s'étend une couche noire de cendres et d'excréments de mouton avec rares tessons provenant des temps historiques, d'une épaisseur de 10—35 *cm*, puis vient une couche compacte brune stérile, disparaissant par place, enfin — une couche d'argile calcarifère meuble, jaune, d'âge quaternaire, d'une puissance totale de 20—60 *cm*, avec intercalation de deux foyers foncés de 10—20 *cm*, partagée par une couche intermédiaire claire. La plupart des trouvailles ont été

[1] Résultats préliminaires des fouilles exécutées de 1923 à 1928 par l'auteur.

[2] Division Ethnographique du Musée Russe, Musée de Zoologie, Commission pour l'Étude du Quaternaire près l'Académie des Sciences de l'URSS, Comité des Sciences du Commissariat de l'Instruction Publique ainsi que Musée Central de Tauride.

faites dans ces foyers. Le foyer inférieur reposait directement sur le fond rocheux de la grotte. Un examen attentif de ce dernier a décelé dans le calcaire qui le constitue des excavations de Karst avec remplissage d'argile sèche stratifiée très compacte de couleur vert clair.

Au milieu de la grotte, un vide creusé mi-partie dans le fond rocheux, mi-partie dans l'argile compacte, servait de sépulture à un homme de Néanderthal, dont seuls les os des deux pieds et de la jambe droite se sont conservés.

La grotte doit son origine à une source dont les eaux ont creusé des cavités dans la plate-forme rocheuse. A l'époque de son déclin, cette source a comblé les excavations ainsi produites avec une argile verte, effaçant les inégalités du fond. Le rôle principal a passé alors aux agents atmosphériques. Les petits fragments de calcaire qui tombaient du plafond de la grotte se désagrégaient davantage encore au fond, se transformant en une argile jaune à éléments calcarifères. Deux périodes d'habitation de la grotte sont marquées par des foyers et des restes organiques, qui ont donné au sol jaune une teinte soit brune, soit noire, suivant leur durée plus ou moins longue. La couche brune constitue la partie supérieure de l'àrgile quaternaire altérée par les sels pénétrant d'en haut. On remarque l'absence complète de dépôts correspondant au Paléolithique supérieur tout entier et au Néolithique. Les deux foyers de Kiik-Koba diffèrent par leurs dimensions et par leur composition. Le foyer inférieur est disposé plus près de la partie antérieure de la grotte et plus à l'est, le foyer supérieur — plus loin à l'intérieur, ce qui s'explique peut-être par l'accroissement naturel de la grotte en profondeur et la réduction du surplomb formant abri. Dans le foyer inférieur on a découvert de nombreux outils et éclats de silex et très peu d'ossements d'animaux.

Le foyer supérieur s'est trouvé renfermer deux fois moins de silex et dix fois plus d'ossements.Cette différence indique un changement notable des conditions d'existence, dû peut-être au perfectionnement de la technique.

Les différences les plus importantes concernent la technique de la taille des silex. Dans le foyer inférieur, celle-ci est très primitive: les éclats sont de forme quelconque et massifs, quoique de faibles dimensions; la retouche des bords mêmes de l'outil est très grossière, donnant lieu à des échancrures. Parmi plus de 1200 outils, on ne constate aucune forme nettement définie. Ce n'est qu'avec la plus grande difficulté qu'ils se laissent classer en plusieurs types passant insensiblement l'un dans l'autre. Leur trait caractéristique est un bord tranchant grossièrement marqué. L'impression générale qui s'en dégage est que ce sont là les premiers pas de l'homme pour se rendre maître de la technique du silex, époque où chaque outil exigeait une dépense énorme de temps, de travail et de matériaux.

La couche supérieure se présente tout autrement: les outils acquièrent une forme entièrement achevée et se différencient en une série de types nettement tranchés. La retouche est excellente, donnant aux bords de l'outil une ligne bien dessinée et un bon tranchant. Les silex destinés au façonnage, quoique massifs encore, sont de forme plus régulière. Le premier rang au point de vue quantitatif revient aux racloirs, mais en même temps apparaissent des pointes admirablement formées: les unes sont faites avec des éclats retouchés seulement sur leur côté supérieur, les autres avec des morceaux massifs façonnés des deux côtés.

A ce qu'il semble, les stations criméennes, grotte Voltchia de MEREŽKOVSKIJ (1) et abri de Tchékourtcha, fouillées en 1926 et 1927 par S. ZABNIN, N. ERNST et P. DVOJČENKO, se rapprochent de près de l'industrie du foyer supérieur (8).

En dépit de l'isolement géographique de la Crimée, les industries de Kiik-Koba ne lui sont pas propres. Elles ont des affinités avec les complexes

rencontrés dans beaucoup de stations de l'Europe Occidentale et Centrale. A la couche supérieure correspond l'industrie du type de La Micoque, qui a pour forme caractéristique des pointes allongées, aiguës, façonnées des deux côtés, nommées parfois coups-de-poing en poignard. A la couche inférieure correspondent certaines stations à grossière industrie atypique, qualifiées le plus souvent de prémoustériennes.

Cependant les grandes analogies constatées ne permettent pas de dater la grotte de Kiik-Koba, vu que les complexes d'industries semblables occupent une position confuse au point de vue de la classification actuelle. Pour cette raison, j'ai été amené à entreprendre une étude spéciale des industries de l'Europe Occidentale, accomplie par moi au cours de ma mission à l'étranger en 1926. Comme base de mon travail, j'ai pris le rapport quantitatif entre les types d'outils et les types de pièces brutes, c'est-à-dire de produits du premier fendage des silex, qui révèlent des stades divers du progrès industriel. Mes recherches, dont j'expose le détail dans un article spécial (9), ont établi que dans une série de stations européennes, principalement françaises, le facteur essentiel de l'évolution industrielle réside dans le perfectionnement de la technique du fendage des rognons de silex, qui s'exprime par la succession de divers types de pièces brutes. Quant aux types d'outils et à la retouche qui façonne l'outil et lui donne sa forme définitive, ils n'offrent pas cet ordre de succession déterminé. Dans le stade amorphe le plus ancien, nous rencontrons un fendage grossier, maladroit des silex. Les outils, petits et massifs, ne satisfont que peu à leur destination. L'art de la retouche n'était pas encore acquis et la forme de l'outil dépendait des hasards de la cassure. L'ignorance des procédés techniques avait pour conséquence une dépense exagérée et improductive de travail et de matériaux.

Dans le second stade — stade de la taille bifaciale — les éclats sont meilleurs, mais leurs dimensions restent insignifiantes; le besoin en outils plus grands conduit à un nouveau procédé de taille bifaciale qui, bien qu'exigeant toujours beaucoup de travail et de matériaux, permet d'atteindre à un effet productif plus élevé.

Le troisième stade des éclats est lié à un progrès sensible dans l'art du fendage. Grâce à la facilité avec laquelle s'effectue la taille secondaire, les gros éclats réguliers éliminent les formes bifaciales.

Dans le quatrième stade — celui des lames moustériennes, l'art de la taille primaire atteint sa plus grande perfection pour le Paléolithique ancien. Les lames, minces et larges, résultent d'un procédé spécial de fendage du rognon acquérant le caractère d'un acte technique unique, d'où une dépense minimum de temps et de matériaux.

Le cinquième stade enfin — celui des lames prismatiques, embrasse toutes les industries du Paléolithique supérieur. Ici, le travail du fendage atteint à sa perfection maximum, qui exige une technique excessivement élevée. Une légère retouche ou deux-trois éclats à détacher — et les longues et minces pièces en lames de couteau sont transformées en outils.

Une évolution ultérieure du type des pièces brutes dans le même sens s'observe également dans le Paléolithique supérieur. Déjà Mortillet avait signalé que la forme étroite des lames magdaléniennes comparées aux lames solutréennes (comme l'on sait, Mortillet n'admettait pas l'Aurignacien) constitue le trait le plus caractéristique de cette époque. Enfin, les lames tardenoisiennes atteignent une uniformité et une régularité presque mécanique.

L'application de ce qui précède au Paléolithique de la Crimée et, en particulier, aux industries de la grotte de Kiik-Koba permet de déterminer d'une manière plus objective leur place chronologique dans l'histoire de la

culture humaine. Quant à leur âge géologique ou absolu, il convient d'en remettre la fixation jusqu'à élucidation complète des conditions climatiques qui régnaient en Crimée durant le Quaternaire.[1]

Vu la prédominance des éclats primitifs et massifs, la grossièreté de la retouche et l'absence de type défini d'outils, la couche inférieure de la grotte en question se rapporte au stade amorphe, c'est-à-dire à l'aube de la technique du silex, telle qu'elle se présente dans le facies européen-oriental du Paléolitique. La couche supérieure, qui renferme un certain nombre d'outils à taille bifaciale, d'une forme achevée et d'une retouche admirable, doit être rangée dans la fin du stade de la taille bifaciale, ou, selon la classification actuelle, dans la fin de l'Acheuléen.

La description détaillée de la grotte de Kiik-Koba, de ses industries et ossements de l'homme de Néanderthal sera donnée dans une monographie actuellement en préparation.

D'après ce schéma, les stades des éclats et des lames moustériennes manquaient jusqu'ici en Crimée. En été 1928, mon callaborateur S. Bibikov a découvert près le village Badrak un abri sous roche, dans la couche quaternaire duquel il a trouvé des outils de silex d'aspect moustérien classique.

Ils consistent surtout en grands racloirs et en pointes sur larges lames moustériennes.

Les fouilles exécutées dans la grotte de Koch-Koba, située près de celle de Kiik-Koba dans le même massif rocheux, n'ont presque rien donné au point de vue de la paléoethnologie. La puissante couche quaternaire qui, morphologiquement, correspond entièrement à celle de Kiik-Koba, a fourni une grande quantité d'ossements d'animaux fossiles et seulement quelques rares restes humains. L'absence presque complète d'industrie de silex ne permet pas d'attribuer cette faune à une période paléoethnologique déterminée.

A en juger d'après certains éclats de silex, ces dépôts embrassent une période allant du Paléolithique ancien à la seconde moitié du Paléolithique récent.

Les stations du Paléolithique supérieur en Crimée confirment elles aussi la succession chronologique des types de pièces brutes établie ci-dessus. La plus ancienne est l'abri sous roche de Surène I, découvert, comme celui de Surène II, par K. Merežkovskij encore en 1879 (2, 3). Ces deux immenses abris, largement ouverts au SW, se trouvent dans les affleurements de calcaires (daniens d'après A. Moïsejev) des bords de la rivière Belbek, dans la région de Bakhtchisaraï, à une altitude absolue de 110 *m* environ et à 25 *m* seulement au-dessus du fond de la vallée. Leur aspect général et l'absence d'ouvertures en forme de fentes montrent que les phénomènes de désagrégation de la roche ont joué un rôle prédominant dans leur formation. Les conditions stratigraphiques y étaient les suivantes. En haut s'étendait une couche noire stérile de 5 à 20 *cm* formée d'excréments et de cendres. Au-dessous venait une couche atteignant jusqu'à 6 *m* de puissance, formée de dalles calcaires parfois énormes, tombées de la voûte, avec trois foyers paléolitiques situés à des profondeurs diverses. En certains points, exposés probablement à l'action de l'eau, les intervalles entre les dalles étaient occupés par une terre argileuse meuble foncée ou par un sable calcaire gris clair presque blanc. Plus bas et jusqu'au fond rocheux, rencontré à la profondeur de 9 *m*, s'étendait une couche de détritus calcaires fins, comme roulés, avec argile brune humide, tout à fait stérile au point de vue paléoethno-

---

[1] En vertu des considérations ci-dessus, je ne peux accepter l'âge proposé pour les industries de Kiik-Koba par P. Efimenko (10, 11) et V. Gorodcov (12). Mes objections sur ce point sont exposées dans un article à paraître intitulé «A propos de l'âge de la grotte de Kiik-Koba».

logique. La formation de cette couche s'explique le mieux par l'action des eaux s'écoulant sur le fond rocheux, qui ont détruit les assises inférieures des dalles. Les foyers ont fourni tous trois des outils de silex, des objets en os, des ossements d'animaux et de poissons quaternaires et de petits fragments de charbon de bois. Le foyer inférieur (4e couche) s'étendait presque sur toute la surface mise à jour et a donné la plupart des trouvailles. La couche moyenne (3e) ne s'est révélée que dans la partie est de la tranchée, enfin la couche supérieure (2e) n'était qu'à l'état de quelques petits foyers vaguement indiqués, disposés à une profondeur de 0.5 à 1.5 *m*.

L'industrie de toutes les trois couches témoigne de leur âge aurignacien. Le type fondamental des pièces brutes est constitué par des lames prismatiques caractéristiques de ce stade. Les différences de type des outils permettent de préciser l'âge des foyers.

Dans le foyer inférieur, on rencontre: 1) des formes moustériennes peu nombreuses, 2) de grandes lames avec retouche latérale, 3) des grattoirs nucléiformes à bords arrondis, 4) des grattoirs sur bouts de lame, 5) des burins droits, sur angles et, en petit nombre, polyédriques, 6) de petites lamelles avec retouche alterne ou à bords latéraux mousses. Ces formes attestent d'une manière tout à fait déterminée l'âge aurignacien ancien de la couche. Dans la 3e couche, les formes moustériennes disparaissent presque totalement, les grattoirs nucléiformes acquièrent des contours de grattoirs carénés typiques, parmi les burins, qui ont augmenté en quantité, apparaissent des burins busqués spéciaux, enfin les petites lamelles font presque entièrement défaut. L'ensemble de ces données fait rapporter cette couche à l'Aurignacien moyen. L'industrie de la couche supérieure (2e) a un caractère moins défini. Cependant, le grand nombre de burins polyédriques, dont les plus massifs doivent être qualifiés de burins nucléiformes, et la présence de quelques pointes rappelant le type La Gravette permettent de lui attribuer avec doute un âge aurignacien supérieur. Un fait intéressant est l'apparition ici à nouveau de nombreuses microlamelles, mais cette fois exclusivement à bords mousses.

Les outils en os sont peu typiques dans toutes les trois couches. La plupart ont l'aspect de poinçons, et un seul, dans la couche inférieure, peut être regardé comme une pointe aurignacienne avec entaille faiblement marquée sur le talon. Jusqu'ici, aucune oeuvre d'art n'a été découverte, sauf, dans la couche supérieure, un fragment de bois de cerf ornementé.

Le trait le plus intéressant des industries de Surène I est leur analogie frappante avec les industries correspondantes de l'Europe Occidentale, analogie se manifestant non seulement dans la coïncidence des divers types d'outils, mais aussi dans le cachet général des complexes.

La couche inférieure rappelle de près l'industrie de Krems en Autriche (13, 14) et de Bos-del-Ser en France (15). Quant à la couche moyenne, son outillage répond entièrement aux formes fondamentales de l'Aurignacien moyen des stations françaises classiques (16, 17, 18).

L'abri sous roche de Surène II se présente à première vue comme tout à fait identique par sa situation et son aspect extérieur. Sous une mince couche contemporaine s'étendent de puissants dépôts formés par des mêmes dalles calcaires avec intercalations argileuses grises dans le haut, jaunes dans le bas. L'unique foyer se trouvait à 0.5 *m* de la surface, mais, au commencement de la pente, les trouvailles qui lui correspondent se rencontraient jusqu'à la profondeur de 4 *m*, ce qui s'explique apparemment par la forte inclinaison des dalles. Paléoethnologiquement, cette couche se distingue nettement de celles de Surène I. La plupart des outils sont faits de lames étroites et minces, qui donnent un air général d'élégance à l'ensemble. Les burins polyédriques mas-

sifs et les grattoirs nucléiformes font complètement défaut, les burins ordinaires et les grattoirs sur bout de lame deviennent plus petits et plus minces. Les plus typiques sont des formes grossièrement géométriques peu nombreuses du type des segments et des pointes de flèche avec retouche d'aspect solutréen à l'extrémité.

Ces pointes de flèche, que les paléoethnologues polonais déterminent comme des pointes du type Font-Robert d'un aspect original, sont assez communes dans les stations mésolithiques de la Pologne et de la Russie occidentale (19 — 22). Dans les conditions où se présente le Paléolithique de Crimée, le plus juste serait de ranger Surène II dans l'Aziléen. Les abris de Surène voisins ont donc été habités à des temps différents et l'accumulation des dépôts, et par conséquent la formation des abris eux-mêmes, ont eu lieu à des époques diverses.

Les industries des abris d'Ourkousta dans la vallée de Baïdary, découverts en 1927, permettent de dater d'une manière plus précise l'abri de Surène II. Au cours de petites fouilles exécutées en relation avec l'exhumation d'une sépulture tardenoisienne, on a trouvé dans ces deux grottes des industries de silex, des outils en os et des ossements d'animaux différant suivant les couches. Dans les couches inférieures les lames sont plus massives; on y rencontre des burins, des grattoirs sur courtes lames et quantité de formes géométriques grossières en segment. Dans les couches supérieures, les lames deviennent encore plus régulières, acquérant un cachet tardenoisien typique; les burins disparaissent, les grattoirs sont exclusivement sur éclats arrondis, les lames à retouche et encoche latérales apparaissent en grand nombre, mais, surtout, les formes géométriques prennent l'aspect de fins trapèzes tardenoisiens.

Par son type général l'industrie de Surène II est proche de celle des couches inférieures de ces abris, quoique quelque peu plus perfectionnée, ce que confirme la pointe de flèche tout à fait analogue à celles de Surène trouvée dans le premier d'entre eux, Chan-Koba, dans la couche séparant les deux industries. Ainsi donc, si les industries plus anciennes d'Ourkousta peuvent être attribuées à l'Azilien, celles de Surène II doivent dater de la fin de cette période.

Une quatrième industrie d'aspect paléolithique récent à été découverte dans la station à ciel ouvert Koukrek, à 3 *km* au sud de Kiik-Koba. Le foyer s'y trouve à 1—1.5 *m* de profondeur, sous des alternances de sous-argiles et de gravier grossier d'origine déluviale. Plus haut, à 0.6 *m* de profondeur environ, on a recueilli quelques trapèzes tardenoisiens typiques. C'est aux conditions de conservation défavorables qu'est due, sans doute, l'absence presque complète ici d'ossements et de charbon de bois. L'industrie de Koukrek occupe une position intermédiaire entre celles de Surène II et du Tardenoisien, se rapprochant de la première par la présence des burins et par la retouche d'aspect solutréen à la face inférieure des lames, et de la seconde par la perfection des lames mêmes et la présence de grattoirs arrondis et de lames à encoche. Les formes géométriques font complètement défaut, remplacées peut-être par les petites lamelles appointées obliquement ou à retouche latérale, qui abondent ici. Koukrek offre beaucoup de traits communs avec la station Kizil-Koba découverte par Merežkovskij, mais représente apparemment un stade encore plus ancien du Tardenoisien (3, 23).

Les outils caractéristiques des stations aziléennes-tardenoisiennes de Crimée se rencontrent en assortiments divers dans toute l'Europe. Mais ordinairement on les trouve dans les couches supérieures du sol des stations à ciel ouvert ou dans les dunes. La position superficielle des couches à industries correspondantes favorise la confusion des différents complexes, pour la délimitation desquels les critériums suffisamment probants font défaut. Les trouvailles faites en Crimée permettent non seulement d'effectuer cette délimitation, mais encore de rétablir la succession chronologique de ces complexes d'industries.

Il est intéressant de noter que les dernières recherches accomplies en France montrent dans les stations à couches intactes une succession en somme semblable des formes d'industrie (24).

Les conditions de conservation favorables existant dans les grottes de la Crimée, en particulier dans les abris d'Ourkousta, font espérer que les fouilles ultérieures permettront d'éclaircir les conditions d'existence et les conditions écologiques jusqu'ici obscures de cette dernière étape de la culture paléolithique.

La comparaison entre eux du Paléolithique de Crimée et de Russie conduit à plusieurs constatations. Les stations du Paléolithique ancien et du Tardenoisien ont un aspect fort semblable. Au foyer supérieur de la grotte de Kiik-Koba correspond pleinement l'industrie de la station Ilskaya (25, 26) de même qu'à l'abri de Badrak correspond celle de Derkoul (territoire du Don), découverte par P. Efimenko (10). En même temps, les stations paléolithiques supérieures de Crimée, si semblables à celles de l'Europe occidentale, diffèrent nettement des stations russes (11, 22). Deux explications sont possibles. La plus plausible est que toutes les stations russes se laissent ranger dans l'intervalle de temps compris entre l'Aurignacien supérieur de Surène I et l'Aziléen des abris d'Ourkousta. Mais il n'est pas exclu non plus qu'il existe ici des différences de facies dépendant des particularités géographiques de ces deux territoires.

Conclusion. Les recherches accomplies ont établi l'existence en Crimée de 10 industries paléolithiques reflétant des étapes diverses du développement de la culture humaine. Leur succession, représentée sur le tableau d'ensemble «Classificaion des stations paléolithiques de Crimée» confirme la supposition d'une évolution de la technique paléolithique dans le sens d'un perfectionnement de la taille, s'exprimant par la variation de la forme des pièces brutes. Sous ce rapport, le Paléolithique de Crimée offre encore d'importantes lacunes. L'une semble avoir été comblée en 1928 par la découverte de l'abri de Badrak. Il est à espérer que les deux autres lacunes, qui correspondent au stade du développement maximum de la taille bifaciale et aux industries du type solutréen-magdalénien, seront bientôt comblées elles aussi.

L'âge relatif des diverses stations établi d'après les données paléoethnologiques donne une base solide pour juger des changements géologiques successifs du Quaternaire de Crimée. Par eux-mêmes, les dépôts des cavernes ne concordent pas, à première vue, avec ces changements. Les différences morphologiques dans leur stratification ainsi que les arrêts dans leur sédimentation, qui se rapportent à des époques diverses suivant les cavernes, semblent devoir s'expliquer par les conditions individuelles du gisement, le caractère de la roche, la direction des plis et autres facteurs masquant l'effet direct des facteurs climatiques. Mais l'étude des restes organiques recueillis, à laquelle sont consacrés des rapports spéciaux publiés plus bas, esquissent la solution de ce problème. L'apparition dans les couches aurignaciennes de Surène I de restes de *Alopex lagopus*, de *Rangifer tarandus*, de gros poissons, de *Sorbus aucuparia* et de *Betula* sp. témoigne d'un refroidissement du climat, qui doit être mis en relation avec l'une des glaciations quaternaires. Mais il n'est pas certain que ce refroidissement corresponde au maximum de la glaciation. Sous ce rapport les fouilles projetées en 1929 dans l'abri de Badrak auront une grande importance. Sa faune et sa flore doivent éclaircir les conditions climatiques qui régnaient dans la période précédant immédiatement l'Aurignacien. Par suite, les industries plus anciennes de Kiik-Koba, où les restes de ces représentants du climat froid manquent, doivent être rapportées à une époque interglaciaire, le foyer supérieur à *Elephas primigenius* et *Rhinoceros tichorhinus* pouvant être rangé à titre présumé à la fin de cette époque.

L'absence de restes de faune typiques dans la couche inférieure de cette grotte ne permet pas de tirer des conclusions déterminées. Des indices de l'existence de conditions écologiques différentes de celles d'aujourd'hui s'observent déjà dans la couche azilienne de Surène II (*Felis leo spelaea, F. lynx, Cervus megaceros, Castor fiber* et gros poissons) et peut-être même dans les dépôts tardenoisiens des abris d'Ourkousta (*Felis lynx*).

La connexion qui se dessine ici entre les industries paléolithiques et les phénomènes géologiques fait entrevoir la solution du problème du synchronisme des complexes de l'Europe Occidentale et de la Crimée qui, vu les affinités constatées plus haut dans leurs industries, soulève la question du rôle prépondérant de la convergence ou des influences (et des migrations) de la culture dans l'histoire du développement de l'homme paléolithique.

LISTE BIBLIOGRAPHIQUE

1. K. MEREJKOVSKY. Station Moustérienne en Crimée. L'homme, 1884, p. 300—302.
2. К. С. МЕРЕЖКОВСКИЙ. Отчет о предварительных исследованиях каменного века в Крыму. Изв. И. Р. Г. О., XVI, 1880, вып. 2, стр. 106—146.
3. К. С. МЕРЕЖКОВСКИЙ. Отчет об антропологической поездке в Крым. Изв. И. Р. Г.О., XVII, 1881, вып. 2, стр. 104—130.
4. А. С. МОИСЕЕВ. Каменный век на Крымской Яйле. «Природа», 1923, № 1—2.
5. Н. Н. КЛЕПИНИН. Находка орудий каменного века в Крыму. Изв. Тавр. Уч. Арх. Ком., № 54.
6. С. И. ЗАБНИН. Находка каменного века в Крыму. Изв. Тавр. Уч. Арх. Ком., № 54.
7. M. EBERT. Südrussland im Altertum. 1921.
8. С. И. ЗАБНИН. Новооткрытая палеолитическая стоянка в Крыму. Предварительное сообщение. Изв. Тавр. Общ. Ист. Арх. и Этн., т. II, 1928, стр. 146—157.
9. Г. А. БОНЧ-ОСМОЛОВСКИЙ. К вопросу об эволюции древне-палеолитических индустрий. «Человек», 1928, № 2—4, стр. 147—186. Литература о гроте Киик-Коба и аналогичных стоянках Европы.
10. П. П. ЕФИМЕНКО. Пам'ятки мустьерськоï культури на сході Европи. Юбілейний збірник на пошану Д. И. Багалія. Київ, 1927, стр. 286—301.
11. П. П. ЕФИМЕНКО. Некоторые итоги изучения палеолита СССР. «Человек», 1928, № 1, стр. 45—59.
12. В. А. ГОРОДЦОВ. К определению древности мезолитической стоянки в пещере Киик-Коба. Изв. Тавр. Общ. Ист., Арх. и Этн., т. II, 1928, стр. 1—6.
13. J. STROBL und H. OBERMAIER. Die Aurignacien Station von Krems. Jahrbuch für Altertumskunde, III, 1909, S. 129—148.
14. Г. ОБЕРМАЙЕР. Доисторический человек, 1914, стр. 341.
15. J. BOUYSSONIE. Station préhistorique aurignacienne de Bos-del-Ser près Brive. Ass. Fr. p. Av. des Sc., Bordeaux, 1923.
16. H. BREUIL. Les subdivisions du paléolithique supérieur et leur signification. Ass. Fr. p. Av. des Sc., Genève, 1912, t. I, p. 165—238.
17. M. BOURLON, J. et A. BOUYSSONIE. Grattoirs Carénés, Rabots et Grattoirs Nucléiformes. Revue Anthropologique, 1912, p. 413—486.
18. L. BARDON, J. et A. BOUYSSONIE. Station préhistorique de la Coumba-del-Bouïtou près Brive (Corrèze). Rev. de l'Éc. d'Anthr., 1907, p. 120—144.
19. L. KOZLOWSKI. Epoka kamienia na wydmach wschodnej części wyżyny Małopolskiej, Lwów-Warszawa, 1923, str. 1—274.
20. L. KOZLOWSKI. Wielkopolska w epoce kamennej. Przegląd Archeologiczny, t. I.
21. L. SAWICKI. Przyczynek do znajomósci Prehistorii Polesia. «Ziemia», 1925, №№ 6, 7 и 8.
22. L. SAWICKI. Materialy do znajomósci Prehistorii Rosji. Przegląd Archeologiczny, t. III, z. 2 и 3, 1927, str. 161—188.
23. П. П. ЕФИМЕНКО. Мелкие кремневые орудия геометрических и иных своеобразных очертаний. Русск. Антр. Ж., 1925, стр. 211—228.
24. L. COULONGES. Le gisement préhistorique du Martinet (Lot-et-Garonne). L'Anthr., XXXVIII, 1928, №№ 5—6, p. 495—503.
25. Ф. ВОЛКОВ. Сообщение о палеолитической стоянке на Черноморьи, открытой де-Баем. Арх. Лет. Южн. России, 1899, т. I, стр. 74—75.
26. С. Н. ЗАМЯТНИН. Обзор деятельности Северно-Кавказской Ассоциации Научно-Исслед. Институтов за 1926 и 1927. Труды С.-К. Асс. Н.-И. Инст., № 41, Ростов н/Д., 1928, стр. 97—99.

CLASSIFICATION DES STATIONS PALÉOLITHIQUES DE CRIMÉE

Stations	Époques industrielles	Pièces brutes	Instruments	Faune — Mammifères *	Faune — Poissons **	Flore ***	Phénomènes géologiques
Fatma-Koba couches supér. (2–4) **Chan-Koba** couches supér. (2,3) **Koukrek** couche supér. (2)	Tardenoisien	Lames prismatiques régulières	Trapèzes Lames à dos rabattu » à encoche latérale Grattoirs sur éclats	*Felis lynx* *Canis lupus* *Cervus elaphus* *Sus scrofa* *Equus caballus* (*Lepus europeus?*)			Fin du Pleistocène
Koukrek couche infér. (5)	Tardenoisien	Lames prismatiques régulières	Lamelles à dos rabattu Lames à dos rabattu » à encoche latérale Microburins sur lammelles Burins sur éclats Grattoirs sur éclats	*Canis lupus* *Cervus elaphus* *Sus scrofa*			
Surène II couches 2—3	Azilien évolué	Lames prismatiques étroites	Pointes de flèches Segments Burins sur lames Grattoirs sur bouts de lames » sur éclats	*Felis leo spelaea?* *Felis lynx* *Canis lupus* *Vulpes vulpes* *Cervus elaphus* *Cervus megaceros* (?) *Saiga tatarica* *Sus scrofa* *Equus caballus* *Castor fiber* *Lepus (europeus?)* *Cricetus cricetus* *Ochotona* sp.	*Rutilus frisii* *Lucioperca lucioperca* L.	*Populus (tremula?)*	
Fatma-Koba couche infér. (6) **Chan-Koba** couches infér. (4—7)	Azilien	Lames prismatiques étroites	Segments Burins sur lames Grattoirs sur bouts de lames	*Ursus* sp. *Cervus elaphus* *Sus scrofa* *Equus caballus*			
Surène I couche supér. (2)	Aurignacien supérieur (?)	Lames prismatiques larges	Lamelles à dos rabattu Burins simples » polyédriques Grattoirs	*Ursus* sp. *Canis lupus* *Vulpes vulpes* *Vulpes corsac* *Vulpes lagopus* *Bos* sp. *Cervus elaphus* *Cervus megaceros* *Saiga tatarica* *Equus caballus* *Castor fiber* *Lepus (europeus?)* *Cricetus cricetus* *Alactaga saliens* *Arvicola terrestris* *Elobius talpinus* *Citellus (rufescens?)* *Ochotona* sp.	*Salmo trutta labrax* *Salmo* sp. *Rutilus frisii* *Leuciscus cephalus* L.	*Populus (tremula?)* *Betula* sp. *Juniperus* sp.	
Surène I couche moyenne (3)	Aurignacien moyen	Lames prismatiques larges	Burins simples » busqués » polyédriques Grattoirs Grattoirs carrénés	*Vulpes vulpes* *Vulpes corsac* *Vulpes lagopus* *Bos* sp. *Cervus elaphus* *Cervus megaceros* *Saiga tatarica* *Sus scrofa* *Equus caballus* *Lepus (europeus?)* *Cricetus cricetus* *Arvicola terrestris* *Elobius talpinus* *Citellus (rufescens?)* *Ochotona* sp.		*Populus (tremula?)* *Betula* sp.	Glaciation Würm
Surène I couche infér. (4)	Aurignacien inférieur	Lames prismatiques larges	Lamelles avec retouche alterne et à dos rabattu Lames avec retouche latérale Burins Grattoirs Grattoirs nucléiformes Formes moustériennes	*Hyaena spelaea* *Vulpes vulpes* *Vulpes corsac* *Vulpes lagopus* *Bos* sp. *Cervus elaphus* *Cervus megaceros* *Hyaena spelaea* *Rangifer tarandus* *Saiga tatarica* *Sus scrofa* *Equus caballus* *Castor fiber* *Lepus (europeus?)* *Cricetus cricetus* *Alactaga saliens* *Arvicola terrestris* *Elobius talpinus* *Citellus (rufescens?)* *Ochotona* sp.	*Salmo* sp. *Salmo trutta labrax*	*Sorbus aucuparia* *Populus (tremula?)* *Rhamnus cathartica* *Betula* sp. *Salix* sp. *Juniperus* sp. *Taxus baccata?*	
Badrak	Moustérien typique (?)	Lames moustériennes	Racloirs Pointes				
Kiik-Koba couches supér. (3—4)	Micoquien évolué	Eclats Taille bifacialle	Racloirs Pointes	*Elephas primigenius* *Rhinoceros tichorhinus* *Hyaena spelaea* *Vulpes vulpes* *Vulpes corsac* *Bos* sp. *Cervus elaphus* *Cervus megaceros* *Saiga tatarica* *Sus scrofa* *Equus caballus* *Equus hemionus* (?)		*Acer ?* *Rhamnus cathartica* *Juniperus* sp.	[illegible]
1 **Kiik-Koba** couches infér. (5—6)	Amorphe	Eclats primitifs	Atypiques	*Bos* sp. *Cervus elaphus* *Cervus megaceros* *Saiga tatarica* *Equus caballus* *Equus hemionus* (?)		*Acer ?* *Rhamnus cathartica* *Juniperus* sp.	

* Les listes de mammifères sont données d'après les déterminations préliminaires faites par le prof. A. Bialynicki Birula, directeur du Musée de Zoologie de l'Académie des Sciences. Un travail détaillé sera publié par lui prochainement. Toutes les nombreuses espèces découvertes dans les diverses stations n'ont pu trouver place dans ce tableau.

J. PALIBIN und A. HAMMERMANN

KOHLENRESTE AUS DEM PALÄOLITHIKUM DER KRIM. HÖHLE KIIK-KOBA[1]

Die Höhle Kiik-Koba befindet sich gegen 25 *km* nach Osten von der Stadt Simferopol in der Krim und ist die älteste Fundstelle von Spuren des vorhistorischen Menschen. Seit Anfang 1924 wird die Höhle durch G. Bonč-Osmolovskij paläoetnologischen Ausgrabungen unterworfen. Es sind zwei Kulturschichten gefunden. Die unterste I Lagerschicht wird zur Epoche der Amorphen Industrie gestellt, enthält Elemente der Steppenfauna und gehört wahrscheinlich der Interglacialzeit an. Die oberste IV Schicht entspricht der Kultur La Micoque, gehört wahrscheinlich dem Ende der Interglacialzeit an, die Fauna trägt borealen und Steppencharakter. In beiden Schichten sind steinerne Werckzeuge, Knochen von Tieren und Menschen, sowie Holzkohlen aus den Resten der Herdfeuer gefunden. Die Bestimmung der Holzart dieser Kohlen kann zu einem gewissen Grade Aufklärung über die Baum- und Strauchvegetation, welche jene Gebiete einst bedeckte, geben. Gewiss können auf solche Art gewonnene Kenntnisse niemals auf Vollständigkeit Anspruch erheben, da der Mensch wohl nicht alle Holzarten für seine Feuer genommen haben wird, sondern nur die in der Umgebung seiner Höhle wachsenden und solche, welche leichter zu brechen waren. Ausserdem ist dem Umstande Rechnung zu tragen, dass die gefunden Kohlen nur einen geringen Rest der Lagerfeuer darstellen, wo vielleicht manche Holzarten völlig aufgebrannt waren.

Es ist das erste Mal, dass in USSR eine Untersuchung poläoetnologischer Herdfeuerkohlen dank der Initiative von G. Bonč-Osmolovskij und den Bemühungen des Instituts für Archäologische Technologie (Leningrad) unternommen wurde. Darum galt hier als erste Aufgabe eine Methode zur Herstellung mirkoskopischer Präparate der Kohle zu finden.

Nach langwierigen Versuchen gelang es Prof. W. Clerc (1) in Swerdlowsk (USSR) Methoden zur Herstellung von Schliffen archäoloogischer Kohlen, auf dem Wege der trocknen und der nassen Zementierung, auszuarbeiten. Durch eine grosse Brüchigkeit ausgezeichnet, geben die archäologischen Holzkohlen immerhin nur kleine, oft zerissene Schliffpräparate; die Längschliffe sind gewöhnlich wenig durchsichtig und lassen nur schwer die Details der mikroskopischen Struktur erkennen; auch gelingt es selten von demselben Kohlenstück Schliffe in 2—3 Richtungen zu erhalten, was aber in der Holzanalyse eine grosse Bedeutung hat. Alle diese Umstände stellen der mirkoskopischen Kohlenanalyse grosse Schwierigkeiten entgegen. Dazu erweisst sich die Struktur der Kohlen von der Holzstruktur verschieden und ihre Ausmasse nicht identisch. Als Beispiel dafür möge die kleine Tabelle dienen, welche unsere

[1] Vortrag, gehalten in der Akademie der Wissenschaften von USSR d. 25 Okt. 1928.

Messungen der Zellen an einem Stücke Kiefernholz und der daraus gewonnenen Kohle vorstellt (Taf. I, Fig. 1 und 2).

Zellenmessungen am Querschnitt des Kiefernholzes und der daraus gewonnenen Holzkohle

	Frühholz oder Spätholz	Richtung	Holz	Kohle
			Mittlere Zahlen in μ	
Diameter der Zelle	Frühholz	radial	37.8	27.0
	Spätholz	»	21.6	16.2
	Frühholz	tangential	37.8	27.0
	Spätholz	»	43.2	29.7
Diameter des Zellenlumens	Frühholz	radial	27.0	19.0
	Spätholz	»	10.9	10.8
Breite beider Wände der Nachbarzellen	Frühholz	»	5.4	2.7
	Spätholz	»	19.0	2.7
	Frühholz	tangential	5.4	2.7
	Spätholz	»	10.8	2.7

Aus dieser Tabelle ist zu ersehen, dass im gegebenen Falle die Zellen der Kohle zusammengeschrumpft sind und ihre Wände dünner geworden durch Verbrennen der sekundären Verdickungen; darum sind hier alle Zellwände des Jahresringes gleich dünn, wie im Frühholze, so im Spätholze.

Doch zeigen die Zellenveränderungen der Kohlen keine konstanten Verhältnisse dem Holze gegenüber, denn in anderen Fällen, bei anderen Verbrennungsbedingungen ist im Gegenteil ein Zusammensintern der Zellwände beobachtet worden (2) welche darum dicker erscheinen. Infolgedessen können Mikromessungen an Kohlen keine zuverlässigen Resultate ergeben.

Aus den Kohlen der Höhle Kiik-Koba wurde eine grosse Anzahl von Schliffen durch Prof. W. Clerc hergestellt, das Übrige wurde als Pulver untersucht. Die Resultate dieser Untersuchung zeigen, dass die Hauptmasse der Kohlen wie der oberen so auch der unteren Kulturschicht dem Wacholder entstammt und nur einige Stücke zu den Laubhölzern gehören.

In der nachfolgenden Tabelle sind die gefundenen Quantitäten von Kohlenstücken der verschiedenen Baumarten für beide Schichten angeführt.

Epoche	Schicht	*Juniperus* sp.	*Rhamnus cathartica* L.	*Acer campestre* L.?
La Micoque	IV	89	2	2
Amorphe Industrie . .	VI	22	3	4

Die einzelnen Baumarten zeigten folgende histologische Merkmale: (zur Bestimmung wurden hauptsächlich die bekannten Werke von Wiesner und Burgerstein benutzt) (3—4).

Juniperus sp. Wacholder. Der Querschnitt stellt das einförmige, für die Koniferen charakteristische Tracheidengewebe mit feinen Markstrahlen vor. Die Jahresringe sind sehr schmal. Harzgänge fehlen. Die Radialchliffe zeigen Tracheiden mit einer Reihe grosser Hoftüpfelporen. Die Markstrahlen sind mit 1—4 runden, behöften Tüpfeln von gleicher Grösse versehen, der ovale Spalt schräggerichtet. Für die Artunterscheidung gibt der Holzbau dieser Gattung keine genügenden Anhaltspunkte (Taf. I, Fig. 3).

Rhamnus cathartica L. Kreuzdorn. Der Querschnitt zeigt die für diese Baumart sehr charakteristische «geflammte» Zeichnung, welche durch die besondere Gruppierung der Gefässe im Jahresringe zustande kommt. Der Kreuzdorn hat in der Gegenwart ein recht grosses Verbreitungsareal und wächst in der ganzen Waldzone des europäischen, mittleren Russlands. In der Steppenzone findet er sich vereinzelt an Flussläufen und in Schluchten, südlicher findet er sich wieder in grösseren Mengen in dem Kaukasus und der Krim, zumal am Nordabhange dieser Gebirgsketten (5) (Taf. I, Fig. 4).

Acer campestre L.? Feldahorn? Es sind nur sehr schlechte Präparate, in denen Spiralverdickungen neben behöften Poren und schmale Markstrahlen zu sehen sind. Vielleicht, ist es der Feldahorn.

Es sind noch 3 Querschnitte einer Laubholzkohle. Das Holz ist zerstreutporig mit meist einzelnen Gefässen und schmalen Markstrahlen; vielleicht könnte es die Weide, *Salix* sp. sein, doch, da Längsschnitte dazu fehlen, ist es unbestimmbar.

Wacholder und Feldahorn ziehen trockne Standorte vor, während der Kreuzdorn und die Weide feuchte Stellen und Flusslaüfe besiedeln.

Die grosse Quantität der Wacholderkohlen, welche Baumart wohl wegen ihrer guten Brennbarkeit vom Menschen vorgezogen wurde, deutet auf ihr häufiges Vorkommen in der Krim in jenen Epochen. Daraus kann mit Wahrscheinlichkeit auf ein trocknes Klima geschlossen werden. Ein Unterschied in der Flora der oberen und unteren Schichten dieser Höhle lässt sich nach dem vorhandenen Material nicht konstatieren.

Andererseits zeigen die Untersuchungsresultate der Reste der Fauna grosse Abweichungen für dieselben zwei Kulturschichten.

Dieses Missverhältniss zwischen den Ergebnissen für Fauna und Flora findet wahrscheinlich seine Erklärung darin, dass das Tiermaterial in den Kulturschichten der Höhle, als Jagdbeute des Menschen, eine mehr zufällige Zusammensetzung besitzt, während die Flora in den, beiden Schichten entsprechenden, Perioden konstant bleibend, immer das gleiche Brennmaterial liefert.

LITERATUR

1. W. Clerc. Die Methoden der Schliffe in ihrer Anwendung auf das Studium der Mikrostruktur der Holzkohle, Knochen und Holzfasern. Zeitschr. f. wiss. Mikroskopie u. mikrosk. Technik. 1927, Bd. 44.

2. J. Bauer. Bestimmung der Stammpflanzen von Holzkohlen aus prähistorischen und subrezenten Fundorten Steiermarks. Österr. botan. Zeitschr. 1927, Bd. LXXVI.

3. J. Wiesner. Die Rohstoffe des Pflanzenreiches. Leipzig, 1918.

4. A. Burgerstein. Vergleichende Anatomie des Holzes der Koniferen. Wiesner Festschr., Wien, 1908.

5. F. Köppen. Geographische Verbreitung der Holzgewächse des Europäischen Russlands und des Kaukasus. II T., St.-Pet., 1889.

J. Palibin und A. Hammermann. Kohlenreste aus dem Paläolithikum der Krim. Höhle Kiik-Koba.

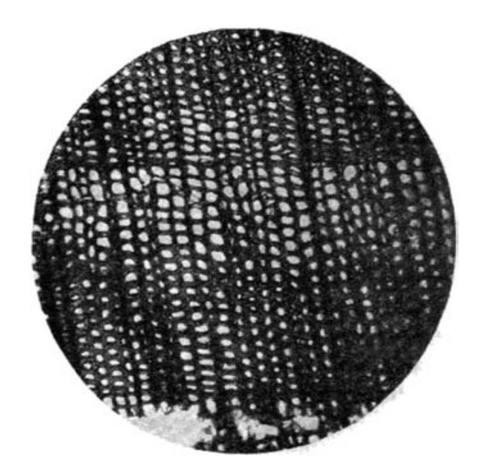


Fig. 1. Querschnitt des rezenten Kiefernholzes.



Fig. 2. Querschliff der Kohle aus demselben Kiefernholzstück.



Fig. 3. Querschliff von *Juniperus* sp. Kohle aus Kiik-Koba.

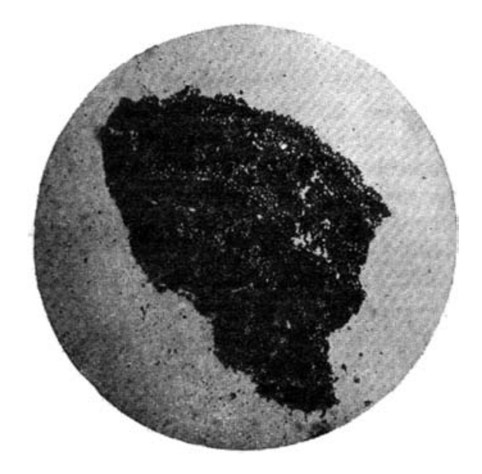


Fig. 4. Querschliff von *Rhamnus cathartica*. Kohle aus Kiik-Koba.

БЮЛЛЕТЕНЬ КОМИССИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ЧЕТВЕРТИЧНОГО ПЕРИОДА
1929 • BULLETIN DE LA COMMISSION POUR L'ÉTUDE DU QUATERNAIRE • № 1

A. HAMMERMANN

KOHLENRESTE AUS DEM PALÄOLITHIKUM DER KRIM. HÖHLEN SSJUREN I UND II[1]

Die steinerne Industrie des prähistorischen Menschen, wie die Funde von Tier- und Fischresten, haben immer die Aufmerksamkeit der Archäologen auf sich gelenkt und sind bearbeitet worden, um die Kulturstufe des Menschen zu erfahren, ev. das Bild der Fauna jener Epoche zu rekonstruiren. Doch die Kohlenreste aus den Herdfeuern des vorhistorischen Menschen, wie sie bei paläoethnologischen Ausgrabungen gefunden werden, sind bis jetzt in USSR zwecks Holzartbestimmung nicht zur Untersuchung gelangt. Der Grund dafür wird wohl in den technischen Schwierigkeiten der Bearbeitung der brüchigen paläolithischen Kohle für die mikroskopische Untersuchung zu suchen sein.

Nur nachdem Prof. W. Clerc (1) seine Schliffmethoden für die Kohlen der Höhle Kiik-Koba — diese Untersuchung ist als erste Arbeit bei uns auf besagtem Gebiete zu verzeichnen — ausgearbeitet hatte und nachdem mit Mikrotomschnitten in Paraffin- und Celloidineinbettung im Laboratorium des Instituts für Archäologische Technologie im Verlaufe des letzten Jahres günstige Resultate erhalten waren, konnten grössere Arbeiten mit Kohlenbestimmungen, auch für schlecht erhaltenes Material, unternommen werden.

Unter den Höhlen der Krim, welche durch G. Bonč-Osmolovskij paläoethnologischen Ausgrabungen unterworfen wurden, erwiesen sich die Höhlen Ssjuren I und II, am Nordabhange des Krimgebirges, im Gebiete von Bakhtschissarai, als besonders reich an Herdfeuerkohlen. Das Material wurde in den Jahren 1926—28 gesammelt und seine Bearbeitung mir vom Institut für Archäologische Technologie anvertraut.

Die Methodik der Untersuchung, im Laboratorium des genannten Institutes ausgeführt, war folgende: zunächst wurde von jedem Kohlenstükchen des gesammten Materiales feines Pulver mit einem Rasiermesser in zwei Längsrichtungen abgeschabt und in einem Tropfen Wasser untersucht. Dieses Pulver war durchsichtig genug, um schon im ungebleichten Präparate die Wandstrukturen der Gefässe, ev. der Tracheiden zu unterscheiden; auch die Markstrahltüpfelung liess sich oft genug erkennen. Nachdem das Material durch solche Voruntersuchung nach den Holzarten in Gruppen geteilt war, wurden für jede davon eine Anzahl Mikrotomschnitte in Celloidin- oder Paraffineinbettung in Quer- und Längsrichtungen hergestellt. Zur Bestimmung wurden hauptsächlich die Werke von Wiesner (2) und Burgerstein (3) benutzt.

[1] Vortrag, gehalten in der Akademie der Wissenschaften von USSR d. 25 Oktober 1928.

Es sind folgende Baumarten gefunden.

P a p p e l h o l z. *Populus* sp. Das Holz zerstreutporig, die Gefässe im Querschnitt in radial angeordneten Gruppen zu 2—3 oder einzeln. Die Gefässwände mit grossen sechsseitigen bis runden vielreihigen Hoftüpfeln. Markstrahlen einschichtig; die Kantenzellen schmal, durch grobe, runde Tüpfel mit der Gefässwand verbunden. Von dieser Gattung können für die Krim 3 Arten in Frage kommen: nähmlich die Zitterpappel, *Populus tremula* L., die Schwarzpappel, *Populus nigra* L., und die Weisspappel, *Populus alba* L. Nach der mikroskopischen Holzstruktur lassen sich diese Arten nicht unterscheiden, doch im Hinblick auf die Vergesellschaftung mit den anderen hier gefundenen Baumarten lässt es sich in dieser Assoziation eher auf die Zitterpappel, *Populus tremula,* schliessen (Taf. II, Fig. 1 und 2).

W e i d e n h o l z. *Salix* sp. Die Struktur stimmt im allgemeinen mit den Pappelhölzern überein, nur die Kantenzellen der Markstrahlen unterscheiden sich durch ihre vertikalgestellte, palissadenartige Form.

K r e u z d o r n h o l z. *Rhamnus cathartica* L. Im Querschnitt eine sehr charakteristische Anordnung der Gefässe, die eine «geflammte» Zeichnung erkennen lässt. Im Längsschnitt die Gefässe mit kleinen 2—3 reihigen Hoftüpfeln und Spiralverdickungen (Taf. II, Fig. 3).

B i r k e n h o l z. *Betula* sp. Das Holz zerstreutporig, die Gefässe im Querschnitt in Gruppen zu 2—3, seltener einzeln, radialgestreckt. Im Lumen mancher Gefässe sind die feinen Sprossen der leiterformigen Perforation der Gefässglieder zu erkennen. Breite Markstrahlen, welche bei demselben Querschnittsbild für die Erle *(Alnus)* sprechen würden, fehlen. Im Längsschnitt sind die Gefässe mit überaus feinen Poren und der leiterformigen Durchbrechung zu je 10—16 Sprossen zu sehen (*Alnus* zählt bis zu 25 Sprossen). Die Dicke der einzelnen Sprossen beträgt gegen 3.5 μ, ihr Zwischenraum 7. 5—8.5 μ (bei *Alnus* ist der Zwischenraum gegen 4 μ und die Sprossen feiner). Die Markstrahlen sind im Tangentialschnitt 1—2 schichtig. (Die Birke kann 1—4 schichtige Markstrahlen aufweisen, während die Erle nur einschichtige, oder sehr breite falsche Strahlen hat, wogegen zweischichtige niemals vorkommen). Auf Grund der mikroskopischen Merkmale muss als Stammpflanze der betreffenden Kohlen die Birke angesehen werden. (Taf. II, Fig. 4, Taf. III, Fig. 1).

V o g e l b e e r b a u m h o l z. *Sorbus aucuparia* L. Holz zerstreutporig, doch sind im Frühholze die Gefässe zahlreicher, dichter gedrängt und etwas grösser. Gefässe einzeln, rund. Wände mit sehr zarten Schraubenleistchen und kleinen runden Hofporen in 2—4 Reihen. Gefässglieder einfach durchbrochen. Fasertracheiden mit einer Reihe kleiner Hoftüpfel und manchmal Schraubenleistchen. Markstrahlen 2 (selten 1—3) Zellen breit, durch mehrere, runde einfache Poren mit den Gefässen verbunden (Taf. III, Fig. 2).

Die sehr zahlreichen Gefässe im Querschnitte der untersuchten Muster deuten auf die Art *S. aucuparia* L. Dieses Merkmal bildet den Unterschied von den mit spärlicheren Gefässen versehenen Arten, *S. torminalis Crantz, S. domestica* L., *S. Aria Crantz,* wie es unser Vergleich mit recenten Holzmustern zeigte.

Manche Laubholzkohlenstücke sind bei der Untersuchung zerfallen, oder die Präparate misslungen, somit könnte noch irgendeine Holzart vielleicht unbemerkt geblieben sein.

Von Koniferen findet sich W a c h o l d e r, *Juniperus* sp. Der Querschnitt weisst das einförmige Tracheidengewebe der Koniferen auf; Harzgänge fehlen. Im Abschabepräparat sind die grossen einreihigen Hoftüpfel zu sehen und in den Markstrahlen 1—2, manchmal 4 kleine runde, behöfte Poren mit schrägem Spalt. Die Arten dieser Gattung sind durch histologische Merkmale

des Holzes nicht genügend charakterisiert um eine Unterscheidung zu gestatten (Taf. III, Fig. 3 und 4).

Ein Kohlenstück unter den Koniferen, auch ohne Harzgängen, zeigt im Längsschnitte in allen Tracheiden Spiralverdickungen. Nach diesen Merkmalen ist es nur zur E i b e, *Taxus baccata* L., zu stellen. Man könnte diese Spiralen für Risse in der Kohle halten, doch finden sie sich in jeder Tracheide (in 6 hergestellten Präparaten). Jedenfalls ist der Befund dieser Baumart mit gewisser Vorsicht aufzunehmen. Die Eibe wächst noch jetzt in diesen Gebieten, ob sie aber zu jener fernen Epoche dort zu finden war, lässt sich durch den Fund eines Kohlenstückchens noch nicht behaupten. Vielleicht ist ein hölzerner Wirtschaftsgegenstand verbrannt, für welchen das Holz aus der Ferne geführt wurde.

In der folgenden Tabelle sind die Resultate für die einzelnen Schichten aufgezeichnet. Die Zahlen zeigen die Quantität der untersuchten Kohlenstückchen. Die Quantitäten haben natürlich nur einen relativen Wert, denn die Kohlen können beim Ausgraben in Stücke zerfallen sein.

Epoche	Schicht	*Populus* sp.	*Rhamnus cathartica* L.	*Sorbus aucuparia* L.	*Salix* sp.	*Betula* sp.	*Juniperus* sp.	*Taxus baccata* L.?
Azil	Ssjuren II	54						
Oberer Aurignac? .	Ssjuren I 2. Schicht	15				16	2	
Mittlerer Aurignac .	Ssjuren I 3. Schicht	18				1		
Unterer Aurignac .	Ssjuren I 4. Schicht	341	gegen 215[1]	gegen 215[1]	3	16	41	1

Aus der beigefügten Tabelle ist zu ersehen, dass über 900 Kohlen zur Untersuchung gelangten, deren grösster Teil aus der vierten Schicht der Höhle Ssjuren I stammte.

Die gefundenen Resultate zeigen, dass in der unteren Aurignac-Periode der Waldbestand ein anderer war als heutigen Tags. Zur Neuzeit befindet sich die Höhle Ssjuren I 110 *m* über dem Meeresspiegel am Nordabhange des Krimgebirges im Waldgebiete, unweit der Grenze des Wald-Steppengebietes. In diesen, auf Kreideablagerungen stehenden Wäldern ist die Eiche vorherrschend, zu welcher sich viele andere Arten von Laubhölzern zugesellen, wie Hainbuche, Ahorn, Esche, Pyrusarten, Zitterpappel, Haselnuss, Kornelkirsche, Rhamnusarten, Crataegusarten und andere; seltener finden sich Wacholderarten.

Von den aufgezählten Arten finden sich im untersuchten Material indessen nur die wenig charakteristischen Zitterpappel und Kreuzdorn. Der

[1] Diese zwei Holzarten sind in Abschabepräparaten recht ähnlich, so dass die Quantitäten jeder Art nicht bestimmt werden konnten.

Kreuzdorn kommt in der ganzen Waldzone von USSR bis zum Gouv. Leningrad vor; während das Verbreitungsareal der Zitterpappel noch höher nördlich, bis zur Tundra reicht (4).

Wacholderkohlen sind in dieser Höhle nur in geringer Anzahl vorhanden, während sie in den Resten der Lagerfeuer der Höhle Kiik-Koba fast die einzige Holzart vorstellen.

Den interessantesten Fund in diesem Material stellen der Vogelbeerbaum und die Birke dar; wenn letztere auch nur in geringen Quantitäten sich findet, so ist immerhin ihre Anwesenheit von Bedeutung. Heut zu Tage sind diese zwei Baumarten in der Krim nur in viel höher gelegenen Gebieten gefunden worden. Die beschriebenen Eichenwälder werden in höheren Lagen des Krimgebirges, auf den Juraablagerungen durch Buchenwälder abgewechselt (5, 6); auf den höhsten Gipfeln finden sich oft Kiefern. An 3—4 Stellen auf Höhen über 1000 *m* (zum Beispiel beim Kloster Kosmo-Demjansk) sind Birken (*Betula verrucosa* L.) gefunden.

Diese Birken wachsen vereinzelt und in kleine Gruppen, in Gesellschaft von gemeinen Kiefern und borealen Kräutern; sie haben ein verkümmertes Aussehen, bilden kaum Neuwuchs, und ihre Samen sind nur zu einem geringen Prozent keimungsfähig. Aus diesen Gründen wird die Birke in der Krim von den russischen Botanikern als eine relikte Art betrachtet, die in der Eiszeit eine grössere Verbreitung besitzen musste. Unsere Kohlenuntersuchung liefert den materiellen Beweis für diese Vermutung.

Der Volgelbeerbaum hat wohl eine grössere Verbreitung, jedoch finden sich seine Standorte auch erst in Höhenlagen gegen 1000 *m* und nur einmal ist er aut einer Höhe von 500 *m* gefunden worden.

Der ganze Komplex der gefundenen Baumarten trägt einen borealen Charakter. Dieser Umstand, sowie die Abwesenheit der gegenwärtig hier wachsenden Baumarten berechtigt zur Schlussfolgerung, dass in der unteren Aurignac-Periode in der Krim ein kälteres Klima herrschte, was durch die Ergebnisse der zoologischen Befunde aus dieser Höhle bestätigt wird.

LITERATUR

1. W. Clerc. Die Methoden der Schliffe in ihrer Anwendung auf das Studium der Mikrostruktur der Holzkohle, Knochen und Holzfasern. Zeitschr. f. wiss. Mikroskopie u. mikrosk. Technik. 1927, Bd. 44.

2. J. Wiesner. Die Rohstoffe des Pflanzenreiches. III Aufl., Leipzig, 1918; IV Aufl., 1928.

3. A. Burgerstein. Vergleichende Anatomie des Holzes der Koniferen. Wiesner Festschrift, Wien, 1908.

4. F. Köppen. Geographische Verbreitung der Holzgewächse des Europäischen Russlands und des Kaukasus. II T., St.-Pet., 1889.

5. H. Poplavskaja, Zeitschr. d. russ. botan. Ges., 1928 (Russisch).

6. E. Wulff. Die Flora der Krim. Arbeitsbuch f. d. Krim, Simferopol, 1927 (Russisch).

A. HAMMERMANN. Kohlenreste aus dem Paläolithikum der Krim. Höhlen Ssjuren I und II.

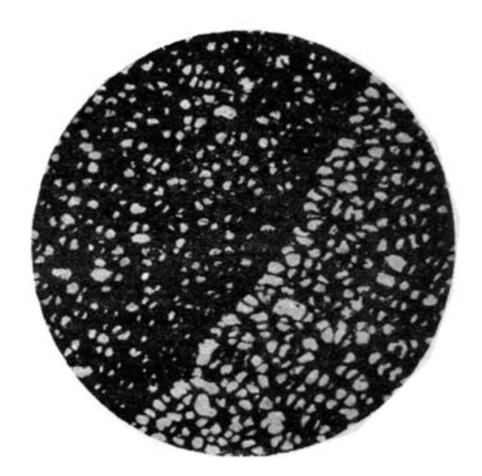


Fig. 1. *Populus* sp. Querschnitt.
Kohle aus Ssjuren I.

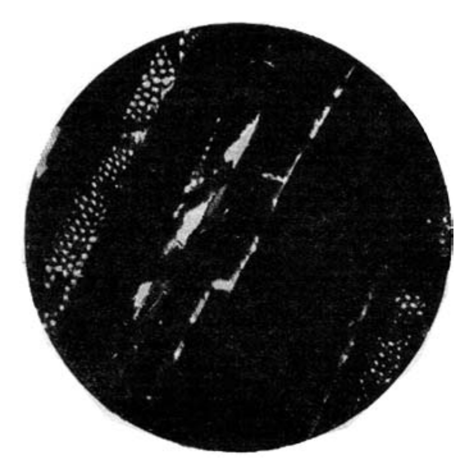


Fig. 2. *Populus* sp. Längsschnitt.
Kohle aus Ssjuren I.



Fig. 3. *Rhamnus cathartica*. Querschnitt.
Kohle aus Ssjuren I.



Fig. 4. *Betula* sp. Querschnitt.
Kohle aus Ssjuren I.

A. Hammermann. Kohlenreste aus dem Paläolithikum der Krim. Höhlen Ssjuren I und II.



Fig. 1. *Betula* sp. Längsschnitt. Kohle aus Ssjuren I.

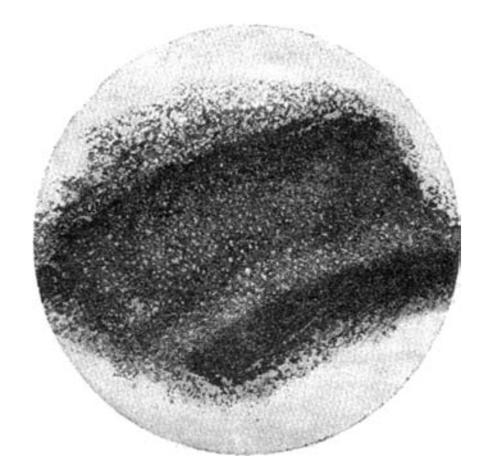


Fig. 2. *Sorbus aucuparia.* Querschnitt. Kohle aus Ssjuren I.

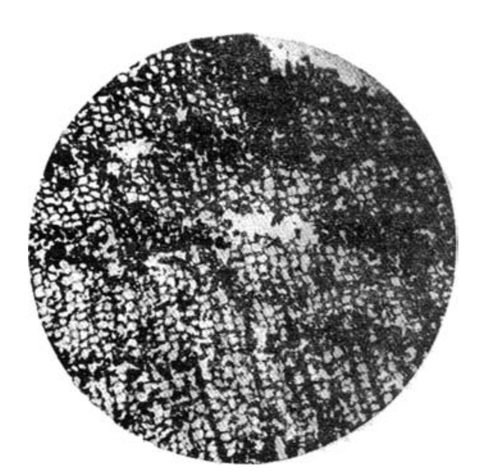


Fig. 3. *Juniperus* sp. Querschnitt. Kohle aus Ssjuren I.

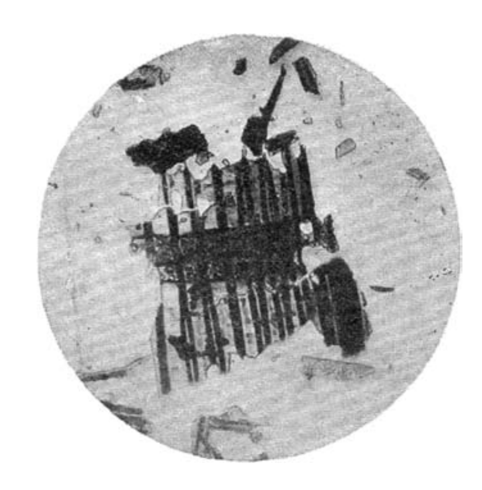


Fig. 4. *Juniperus* sp. Abschabepräparat. Kohle aus Ssjuren I.

M. TICHIJ

FISCHE AUS DEM PALÄOLITHIKUM DER KRIM

Dem Institut für Archäologische Technologie (Leningrad) wurden zur Bestimmung und Bearbeitung 14 Fischknochen übergeben, die in den Höhlen der Krim während der Arbeit der Expedition des Zoologischen Museums der Akademie der Wissenschaften vom Paläoethnologen G. Bonč-Osmolovskij gesammelt waren. In Anbetracht der Seltenheit von Fischfunden in paläolithischen Kulturschichten bietet diese Sammlung grosses Interesse.

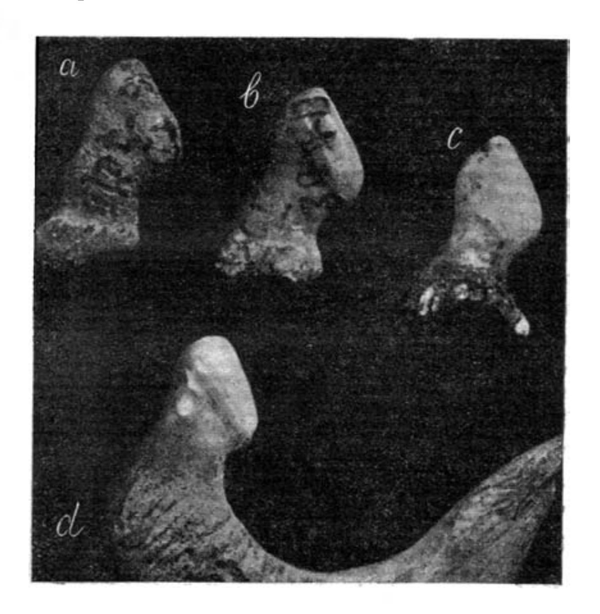


Fig. 1.

a) Schlundzahn von *Rutilus frisii* (Nord.), № 1246. Ssjuren I.
b) Schlundzahn von *Rutilus frisii* (Nord.), № 338. Ssjuren II.
c) Schlundzahn von *Rutilus caspicus* Jakovlev. 1915.
d) Schlundzahn von *Rutilus frisii* (Nord.) aus den Ausgrabungen Olvia.

Die Anwesenheit von Kohlen, sowie grosser Mengen von Säugetierknochen in den Höhlen der Krim, erlaubt ein zoographisches Bild jener Epoche zu entwerfen und eine Schlussfolgerung über die klimatischen Verhältnisse der Periode des oberen sowie des unteren Paläolithikums zu ziehen.

Die Süsswassermollusken und besonders die Fischreste, denen sonst wenig Aufmerksamkeit zuteil wurde, ermöglichen über Hydrologie und Hydrographie der Wasserbecken zu urteilen. In dieser Hinsicht sind die Fische ein dankbares Objekt, und ihre Biologie kann auf viele Eigenschaften der Flüsse des Quartärs hinweisen.

Die Bestimmung besagter Fischknochen bot grosse Schwierigkeiten wegen Mangels einer vollständigen Vergleichskollektion von Skeletten der Nutzfische in den Anstalten Leningrads.

Von acht Höhlen mit Spuren menschlicher Kultur, 1926—1928 untersucht, waren nur in zweien Fischreste vorhanden. Es wurden gefunden: 2 Schlundzähne, 1 Teil des Oberkiefers, 1 Schlundknochen und 10 Wirbel.

1) Die beiden Schlundzähne gleichen einander (Fig. 1, a und b). Ihre Höhe beträgt 10—11 *mm*.

Die Zähne sind zusammengedrückt mit verschmälerten Kronen, die Kauflächen ohne Hökern. Nach HECKELS System müssen sie zu Drückzähnen (Contusorii) gestellt werden. Sie sind charakteristisch für die Gattungen *Rutilus* und *Abramis,* welche zylindrische Zähne mit schmalen, in einen Haken ausgezogenen Kauflächen, oft mit Grübchen, aufweisen. Die untersuchten Zähne besitzen keine Haken, sind massiv, die abgeschrägten Kronen sitzen auf einer Einschnürung, den Kauflächen fehlen die Grübchen.

HECKELS Charakteristik für solche Hakenzähne mit Kauflächen ist nicht für alle Zähne desselben Schlundknochens zutreffend.[1] Präparate und Abbildungen von Schlundzähnen der Gattungen *Rutilus, Abramis* und anderen lassen verschiedene Strukturen erkennen; die Vorder- und Hinterzähne unterscheiden sich in ihrer Struktur von den mittleren. Diese Verhältnisse werden bei den Cypriniden beobachtet. HECKELS Nomenklatur kann nur auf die Vorder- und Hinterzähne, nicht aber auf die mittleren Zähne angewandt werden. Bei den Mittelzähnen verschiedener Arten der Plötze fehlen die Kauflächen. Bei der Gattung *Abramis* sind Grübchen auf den Mittelzähnen vorhanden.

Hieraus folgt, dass die untersuchten Objekte zu den mittleren Schlundzähnen der Gattung *Rutilus* zu stellen sind. Der Umfang der Zähne weist auf grosse Dimensionen der Fische hin, die nicht weniger als 40—45 *cm* lang sein konnten. Im Schwarzen Meere finden sich folgende Arten der Gattung *Rutilus:* a) *Rutilus rutilus* (L.), erreicht eine Länge bis zu 35 *cm;* lebte, nach älteren Angaben, in den Flüssen der Krim;[2] b) *Rutilus rutilus Heckeli* (NORDM.), «Tarań», erreicht eine Länge von 45 *cm,* steigt in grosse Ströme (Dnjepr, Donau, etc.) und endlich c) *Rutilus frisii* (NORDM.), «Wyresub», ein grosser gewöhnlich 35—50 *cm,* nach PALLAS aber bis 1 *m* langer Fisch.[3]

Der Vergleich der untersuchten Zähne mit den Objekten der Sammlung des Zoologischen Museums der Akademie der Wissenschaften zeigte eine grosse Ähnlichkeit mit den Zähnen eines «Wyresub», von 45—50 *cm* Länge. (Fig. 1, c und d).

Seit den Zeiten LINNÉS waren weder «Tarań», noch «Wyresub» in den Flüssen der Krim gefangen worden. Im XIX Jahrhundert konnte die Beobachtung HABRIZELS über das Vorkommen der Plötze in den Flüssen der Krim nicht mehr bestätigt werden. Durch die Bestimmung der gefundenen Zähne wird die Tatsache festgestellt, dass in der Epoche des oberen Paläolithikums grosse Exemplare der Gattung *Rutilus* in die Flüsse der Krim stiegen.

2) Das Fragment eines mit Zähnen besetzten Knochens hat vorn einen Vorsprung, zwei zerstörte Zahnhöhlen, einen grossen Zahn und eine Reihe feiner Zähne an seinem hinteren Rande. Die Verteilung der Zähne sowie die Gestalt des Knochens weisen unzweideutig auf den Fund eines Oberkieferknochens des Zanders (*Lucioperca lucioperca* L.) von einem Gewicht von 1.5—1.7 *kg* hin. Der Oberkieferknochen eines solchen Fisches besitzt die beschriebenen charakteristischen Eigenheiten, d. h. den Vorsprung, die Zahnverteilung, etc. (Fig. 2, a und b). Der offene Kanal am Vorderende hat sich durch den Bruch des vertikal von den beiden ersten Zähnen des Knochens aufsteigenden Fortsatzes gebildet.

Heutzutage findet sich der Zander in den Flüssen der Krim nicht mehr.

3) Ein Schlundknochen, welcher statt Zähne nur Zahnhöhlen erkennen lässt; letztere ermöglichen es die Formel der Schlundzähne zu rekonstruiren:

—| 5.2

[1] J. HECKEL. Abbildungen und Beschreibung der Fische Syriens. Stuttgart, 1843, 4 Taf.

[2] HABRIZEL. Physik. Beschreibung d. Taurischen Statthalterschaft. 1789, S. 324.

[3] *R. frisii* subsp. *meidingeri* (HECKEL) findet sich in den Seen des oberen Donaubassins (Frauenfisch, Maifisch). HECKEL, Sitzb. Ak. Wien, IX, 1852, S. 88.

Der Abstand zwischen den abgebrochenen Fortsätzen beträgt 20.5 *mm*, und lässt auf die Zugehörigkeit des Knochens zu einem Fische mittlerer Grösse (25—35 *cm*) schliessen. Die, wie es die Formel anzeigt, zweireihig angeordneten Zähne (dentes biseriati) finden sich bei den Gattungen *Pelecus, Leuciscus, Alburnus, Blicca, Alburnoides, Phoxinus* und *Gobio,* welche sämtlich im Schwarzmeerbecken anzutreffen sind. In Anbetracht seiner Grösse kann dieser Schlundknochen nur Arten der Gattung *Blicca* oder der Untergattung *Squalius* der Gattung *Leuciscus* angehören, d. h. dem Güster oder Döbel. Die Form der Biegung sowie der hintere Aussenrand des Schlundknochens gleichen einem solchen des Döbels, *Leuciscus cephalus* (L.) (Fig. 2, c).

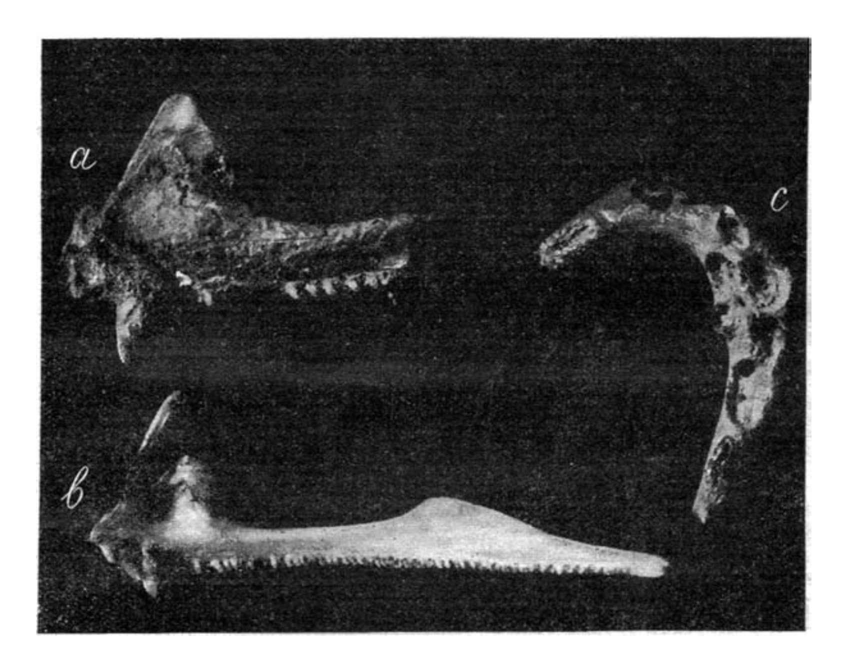


Fig. 2.

a) Oberkiefer von *Lucioperca lucioperca* L. Ssjuren II.
b) » » » » Ein rezentes Exemplar.
c) Schlundknochen von *Leuciscus cephalus* L., № 1247. Ssjuren I.

Der Döbel kommt in den Krim'schen Flüssen Salgir bei Simferopol, Karassu und Alma vor. Im Flusse Belbek ist er nicht gefunden worden.

4) Alle Fischwirbel aus den Höhlen der Krim haben an ihren Seitenflächen eine gleichartige Zeichnung, in Form eines Netzes von Leisten mit scharf konturierten Grübchen. Die Gelenkfortsätze (processus articulares) sind nicht gross. Diese Zeichnung ist für die Familie *Salmonidae* charackteristisch, und der Vergleich mit Wirbeln von rezenten Formen erlaubt es alle besagten Wirbel der Gattung der Lachse, *Salmo* sp., zuzuschreiben (Fig. 3, a und b).

Im Schwarzmeerbecken kommen zwei Arten der Gattung *Salmo* vor:

a) *Salmo trutta labrax* (Pallas), ein grosser Meerfisch, der ein Gewicht bis zu 16 *kg* erreicht, und zum Laichen die Flüsse aufsucht; b) die Bachforelle, *Salmo trutta fario,* eine kleine in den Krimflüssen lebende Form. Es ist nicht möglich diese beiden Fische nach der Struktur der Wirbel zu unterscheiden,

jedoch ermöglichen Grösse und Jahresringe diese Unterarten von einander zu trennen. Die Untersuchung der Details der grösseren Wirbel, von 8—11 *mm* Länge (Sammlung, №№ 1248, 372, 373, 375) lässt ihre Zugehörigkeit zum Seelachs, nicht aber zur Bachforelle, erkennen. Die Vorder- sowie die Hinterflächen der Wirbel lassen die jährlichen Zuwachsringe erkennen, deren Abstand von einander 0.9—1.4 *mm* erreicht. Ein so beträchtlicher Dickenzuwachs ist nur bei Lachsen, welche in die See gehen, wo sie ein kräftiges Wachstum zeigen, beobachtet worden. Die Zählung der Jahresringe erlaubt es, das Alter dieses paläolithischen Lachses zu bestimmen; die gefundenen Wirbel gehören einem 4—5 Jahre alten Exemplar, von 5—8 *kg* Gewicht. Diese Folgerung deutet zweifellos auf die Anwesenheit des Seelachses in den Flüssen der Krim zur Zeit der genannten Periode, da sein Fang im Meere aus technischen Gründen dem paläolithischen Menschen kaum zugänglich war. Die aufgezählten Fischreste sind in den Höhlen Ssjuren I und Ssjuren II an den Uferabhängen des Flusses Belbek (in der Nähe von Bakhtschissarai gelegen) gefunden worden. Das genaue Studium der Stratigraphie der Kulturschichten der genannten Höhlen zeigte, dass diese Höhlen während des ganzen oberen Paläolithikums, seit dem unteren Aurignac bis zum Azil bewohnt wurden.

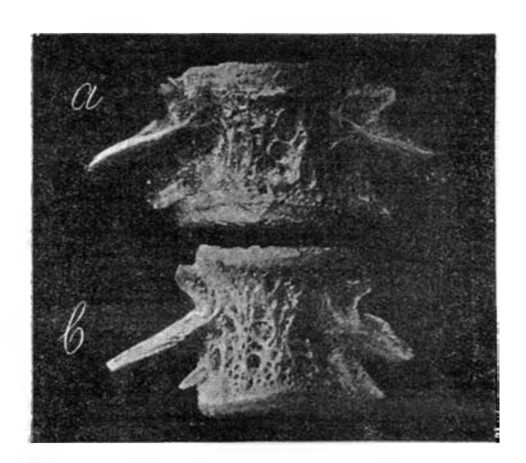


Fig. 3.
a) Schwanzwirbel von *Salmo salar* L. Neva, 1926, 8.5 *kg*.
b) Schwanzwirbel von *Salmo trutta labrax* Pallas, № 372. Ssjuren I.

Aus der Verteilung der Fischreste in den Kulturschichten lassen sich wichtige Schlüsse über das hydrologische Régime der Flüsse in jener Epoche ziehen.

Ssjuren II, Azil — *Rutilus frisii, Lucioperca lucioperca.*

Ssjuren I, Oberer Aurignac?—*Rutilus frisii, Leuciscus cephalus,* 2 Exempl. *Salmo* sp., *Salmo trutta labrax.*

Unterer Aurignac — 4 Ex. *Salmo* sp., 3 Ex. *Salmo trutta labrax.*

Von den genannten grossen Fischen der Zeit des paläolithischen Menschen kommen heutigen Tags nur die Bachforelle und der Döbel in den Flüssen der Krim vor. Doch sind dieselben im Flusse Belbek, an dem der Aurignacmensch lebte, nicht gefunden worden. Die übrigen Fische, und zwar Seelachs, Zander und Maifisch, wurden in den Flüssen der Krim nicht gefangen.

Nordmann (1840) hat gezeigt, dass der Seelachs früher in den Krimflüssen und am Ostufer des Meeres vorkam. Vor Zeiten stieg er auch in den Dnjepr und den Don. Heutzutage wird er nur im Meere gefangen, speziell unweit der Mündung des Flusses Katscha, wo seine Erbeutung mittels der Fischgabel gepflegt wird. Da dieser Lachs im Süsswasser laicht, muss er die Flüsse aufsuchen, doch, seiner geringen Menge wegen, entzieht sich dieser Umstand der Beobachtung.

Ungeachtet des sehr sorgfältigen Sammelns der Knochenreste, stammen aus den, als unterer Aurignac datierten, Schichten ausschliesslich Exemplare des Seelachses. Jedoch sind in den oberen Schichten von Ssjuren I, neben dem Seelachs, auch der Döbel und der Maifisch gefunden worden. Hier ist zu bemerken, dass die Fundstelle der zwei Seelachswirbel in den genannten

Schichten stratigraphisch nicht genau bestimmt ist und dass die Möglichkeit besteht, dass sie aus den tiefergelegenen Schichten des mittleren Aurignac hierhergelangt sind.

Die Kulturschichten der Höhle Ssjuren II, wo Zander und Maifisch gefunden sind, gehören zur Azil-Tardenoise Epoche.

Aus der Bestimmung der Fischarten ergibt sich erstens das Vorherrschen grosser Exemplare, und zweitens, dass von den vielen Sorten der Nutzfische wir nur diejenigen finden, für welche noch zur Neuzeit spezielle Jagdmethoden anstatt des im Fischereigewerbe üblichen Fangens existieren. Seelachs, Döbel, Maifisch und sogar Zander — sie alle sind Objekte für Schuss oder Fischgabel. Dies gilt besonders inbetreff des Seelachses und des Döbels. Demzufolge müssten wir unter den Objekten der Industrie des paläolithischen Menschen entsprechende Werkzeuge zum Werfen finden. Der Mensch konnte die Fische im Flusse oder höchstens in seiner Mündung jagen; im Meere war es aber kaum möglich.

Die Bestimmung der Fischarten veranlasst uns, im Hinblick auf die Veränderung des Komplexes der gefundenen Arten für die verschiedenen Kulturschichten, unsere Kenntnisse ihrer Biologie und der Eigentümlichkeiten einer jeden Art zu summieren, um das hydrologische und hydrographische Bild besagter Gegend in der Krim zu Anfang der postglacialen Zeit wie möglich zu rekonstruiren.

Das ausschliessliche Vorkommen des Lachses in den unteren Schichten der Höhle Ssjuren II findet wahrscheinlich seine Erklärung im Vorherrschen dieses Fisches in den Flüssen zu jener Zeit. Es ist kaum zu denken, dass der paläolithische Mensch einen gastronomischen Geschmack besass und sich elektiv ernährte. Man ist gezwungen anzunehmen, dass die hydrologischen Verhältnisse der Krimflüsse in der postglacialen Zeit anders lagen als jetzt. Der Seelachs verlangt wasserreiche Ströme, mit reinem Wasser, mit Gefällen und Stromschnellen und kalter Wassertemperatur, während die Forelle sich mit Gebirgsflüssen begnügt. Allmählich änderte sich mit dem Rückgange der Gletscher das hydrographische Bild. Für die übrigen Arten ist, weil sie nicht weit ins Salzwasser gehen, die Anwesenheit von Limanen erforderlich. Aus solchen Limanen steigen sie in die Flüsse.

Der Döbel liebt kleine Flüsse mit reinem kalten Wasser und schneller Strömung, mit sandigem oder steinigem Grund, während dessen er in grossen Flüssen selten vorkommt; er bevorzugt die Stromschnellen und sucht selten das Nebenflussystem auf. Die Biologie des Maifisches ist derjenigen des Döbels ähnlich, doch besucht er auch grosse Ströme (den Bug, den Dnjepr), forcirt die Stromschnellen und steigt weit flussaufwärts. Der Zander sucht Flüsse mit langsamer Strömung und geht auch in die grossen Ströme.

Die beiden ersten Arten sind zu den wärmeliebenden zuzuzählen. Der Maifisch ist für das Schwarzmeerbecken endemisch.

Es finden sich also im Oberen Aurignac und Azil, als Nahrung des Menschen, weniger wertvolle Fischarten als im Unteren Aurignac, was auf den Beginn der Temperatursteigerung und Veränderung der hydrologischen Verhältnisse der Flüsse, sowie auf die Verringerung deren Mächtigkeit, deren Gefälle und deren Strömungsgeschwindigkeit und auf deren bessere Durchwärmung hinweist.

Die geringe Menge von Fischresten und das Vorherrschen von Säugetierknochen beweist, dass die Fische nicht die Hauptnahrung des Menschen ausmachten.

In Hinsicht der Säugetiere besteht kein Zweifel darüber, dass sie sich in der Umgebung des paläolithischen Menschen fanden, denn für ferne Jagdzüge und den Transport grosser Tiere auf weite Strecken könnten die Kräfte

des Menschen nicht ausreichen. Die Fische sind aber leichter und es ist nicht ausgeschlossen, dass der Mensch, welcher sie in weiter Ferne fangen konnte, nach seinem Wohnungsorte brachte.

Der Seelachs konnte in den Flüssen Belbek, Alma und in anderen gefangen werden, da Limane nicht zu seiner Existenzbedingung gehören. Was die übrigen Fische anbetrifft, so musste der Mensch ihretwegen die Dnjerpermündung oder den Utljuk Liman erreichen, d. h. 230—180 *km* in gerader Linie zurücklegen.

Diese Strecke ist vielleicht zu verkürzen: noch bei HERODOT (IV, 55) findet sich eine Angabe über den Fluss Hypakyris der sich östlich vom Boristhen (Dnjepr) befand und in die Karkinitbai mündete. STRABON (VII, C. 3, 19) erwähnt schon keine Flüsse östlich vom Dnjepr; PTOLOMEUS aber (III, C. 5, 2, 13) nennt den Fluss Karkinita, geographisch dem Hypakyris entsprechend, an welchem sechs Städte standen. Der Fluss Karkinita mündete 2° östlich vom Boristhen des PTOLOMEUS (d. h. von dem heutigen Bug).

Es wurde die wahrscheinliche Vermutug ausgesprochen, dass dieser grosse Fluss sich in der Krim befand. Der Donuslaw-See, bei Eupatoria, war ein durch eine Sandzunge geschlossener Liman. Das gleiche Bild wird an vielen Limanen bei Odessa beobachtet, wo nämlich ein allmähliches Versiegen solcher Flüsse, wie Kujalwik und anderer in solche Limane mündenden, vor sich geht.

Genuesische und venetianische Karten des XIV und XV Jahrh. zeigen, dass der Donuslaw-See in seiner ganzen Breite mit dem Meere in Verbindung stand; seine Mündung hiess Mirechiniti.[1] Diese Benennung ist identisch mit STRABONS Namen für den Karkinitafluss und eine gleichnamige Stadt.

Die Resultate der Untersuchung sind in folgender Tabelle zusammengestellt.

FISCHRESTE AUS DEN PALÄOLITHISCHEN HÖHLEN DER KRIM

Jahr	Quadrat	Schichte	№№	Bestimmung.
				Höhle Ssjuren II.
1926	30ж	3	338	Schlundzahn von *Rutilus frisii* (NORDMANN), 41—35 *cm* Länge (Fig. 1, b).
1927	—			Oberkiefer von *Lucioperca lucioperca* L. (Fig. 2, a).
				Höhle Ssjuren I.
1926	6—7e	2	1246	Schlundzahn von *Rutilus frisii* (NORDMANN). Länge bis zu 45 *cm* (Fig. 1, a).
»	7e	»	1247	Schlundknochen von *Leuciscus cephalus* (L.) (Fig. 2, c).
»	?	»	1248	Grosser Rumpfwirbel von *Salmo trutta labrax* PALLAS. Länge 8.6 *mm*. Der Fisch ist nicht weniger als 4—5 *kg*. Vier seejährige Zuwachsringe sind bemerkbar.
»	?	2	—	Wirbel von *Salmo trutta* subsp.? (Bachforelle?)
1928	11д	2	10	» » » » » »
1926	12б	4	—	Schwanzwirbel von *Salmo trutta* subsp.? Länge 7 *mm*.
»	12a	4	—	Wirbel von *Salmo trutta* subsp.?
1927	11г	4	372	Grosser Schwanzwirbel von *Salmo trutta labrax* PALLAS. Länge des Wirbels 11 *mm*. Gewicht gegen 8 *kg* (Fig. 3, b).
»	11г	4	375	Grosser Schwanzwirbel von *Salmo trutta labrax* PALLAS. Vier seejährige Zuwachsringe sind bemerkbar.
»	12г	4	376	Wirbel von *Salmo trutta* subsp.?
»	13в	4	374	Kleine Schwanzwirbel von *Salmo trutta* subsp.? Länge 5 *mm*.
»	13д	4	373	Schwanzwirbel von *Salmo trutta labrax* PALLAS. Wirbellänge 8 *mm*. Drei breite Jahresringe sind bemerkbar. Abstand von einander 1.3—1.4 *mm*. Ein grosser vier- oder fünfjähriger Fisch. Gewicht über 5 *kg*.

[1] Abhandl. d. Historisch. Gesellsch. in Odessa. XV, S. 475—479 (Russisch).